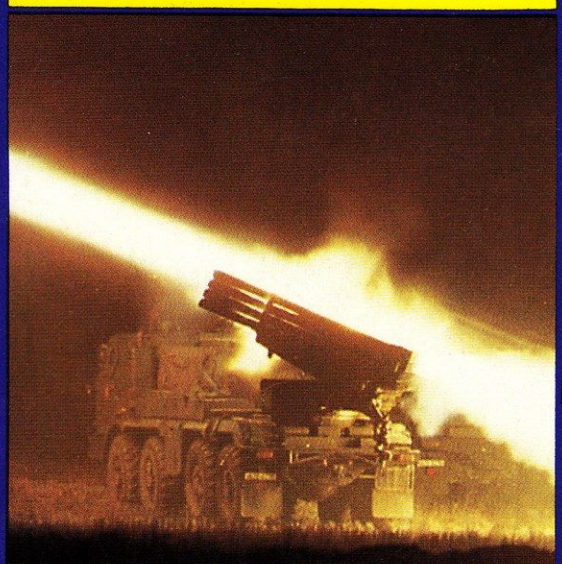
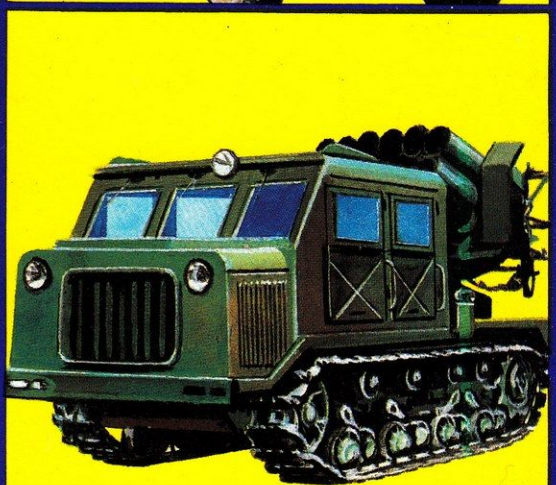
MTH

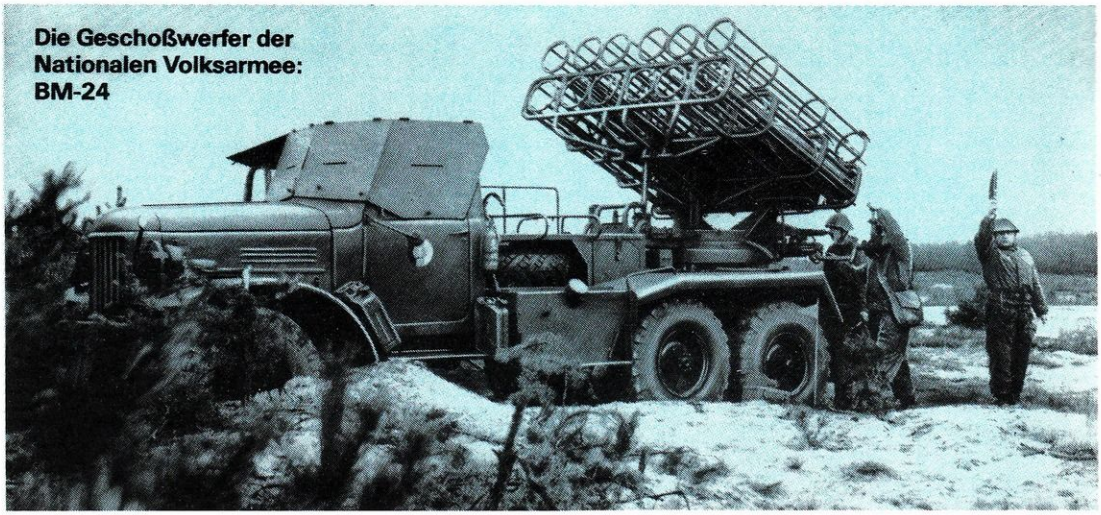
Geschoß-werfer

Gegenwart

Geschichte







Die Geschoßwerfer der Nationalen Volksarmee: BM-24

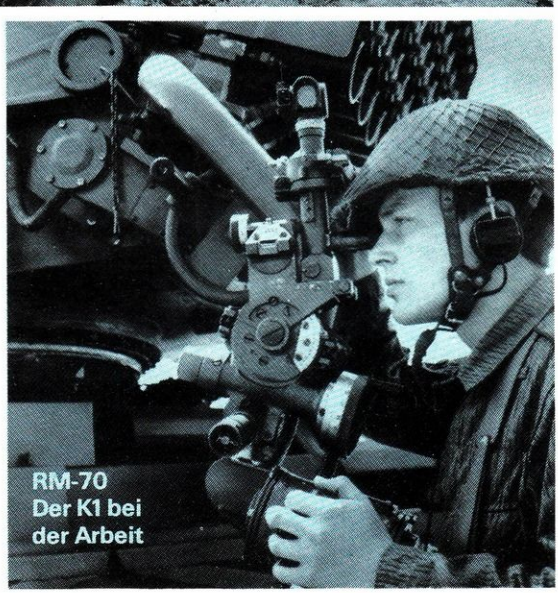
BM-21

Reihe Militärtechnische Hefte
Heft Geschoßwerfer
Autor: Werner Kießhauer

Abbildungen: Archiv Militärverlag (10), AR/Gebauer (1), AR/Uhlenhut (12), Daniel (10), Kopenhagen (2), MBD/Fröbus (5), MBD/Geißler (2), MBD/Striepling (1), NOVOSTI (1), Patzer (3), Rode (13), Sammlung Kopenhagen (5), VA/Bredow (5), VA/Jeromin (4)

© Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin, 1984

1. Auflage
Lizenz-Nr. 5
LSV: 0559
Lektor: Dipl.-Ing. Werner Kießhauer
Gesamtgestaltung: Bertold Daniel
Grafik: Bertold Daniel, Heinz Rode
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei des Ministeriums für Nationale Verteidigung (VEB) – Berlin – 3 2871-3
Bestellnummer: 746 568 1
00200



RM-70 Der K1 bei der Arbeit

Geschoß-werfer — eine mächtige Artillerie-waffe

Geschoßwerfer sind Gefechtsfahrzeuge der Waffengattung Raketentruppen und Artillerie der Landstreitkräfte, die Mehrfachstartvorrichtungen für ungelenkte reaktive Geschosse tragen, in der Regel eigenbeweglich sind und deshalb zur Gruppe der Selbstfahrlafetten (SFL) gerechnet werden. Da die Geschoßwerfer dafür eingerichtet sind, daß sie innerhalb kürzester Zeit eine größere Anzahl von Geschossen verschießen können, bezeichnet man sie auch als Salvenfeuersysteme.

Diese Waffen gehören sowohl zur Truppenartillerie als auch zur Artillerie der Reserve der Oberkommandos und nehmen heute einen festen Platz in der Bewaffnung vieler Armeen ein.

Die Raketentruppen und Artillerie unserer Nationalen Volksarmee haben moderne Geschoßwerfer in ihrem Bestand. Auch Schiffe der Volksmarine sind Träger solcher mächtiger Salvenfeuersysteme. Dieses Heft berichtet über Gegenwart und Geschichte dieser Waffenart.

Geschoßwerfer RM-70 auf dem Marsch

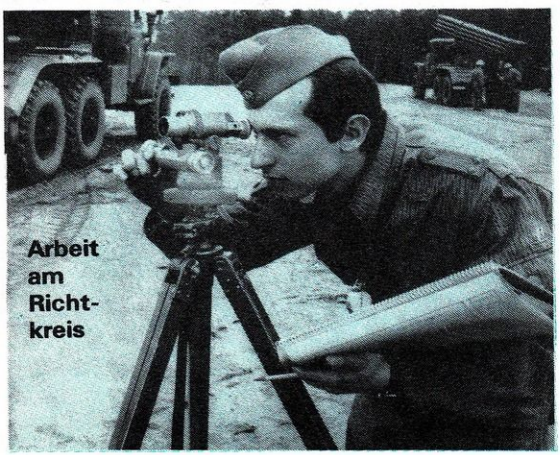
Höhepunkt der Ausbildung: Gefechtsschießen

Einmal im Jahr haben Artilleristen ein Examen abzulegen: Taktische Übung mit Gefechtsschießen. Auch die Geschoßwerferbatterien müssen sich dieser Prüfung stellen. Hier auf dem sandigen Boden des Schießplatzes haben die Bedienungen in der Praxis zu beweisen, wie sie ihre Kampftechnik beherrschen.

Das Schießen der reaktiven Artillerie (die Geschoßwerfer werden nicht zu den Raketentruppen gerechnet) ist für den Beobachter ein besonderes Schauspiel. Der Besuch des Schießplatzes vermittelt uns buchstäblich innerhalb von Sekunden einen nachhaltigen Eindruck davon, was die reaktive Artillerie von der Geschützartillerie unterscheidet.

Anfangs lief bei der Übung alles so ab, wie man es von der Artillerie her kennt: Eintreffen der Batteriekolonne auf einem befohlenen Punkt, Stellen der Aufgabe, Beziehen der Feuerstellungen, Richten der Geschoßwerfer. Hier können wir

Der Batterieoffizier weist die Werferführer ein



Arbeit am Richtkreis

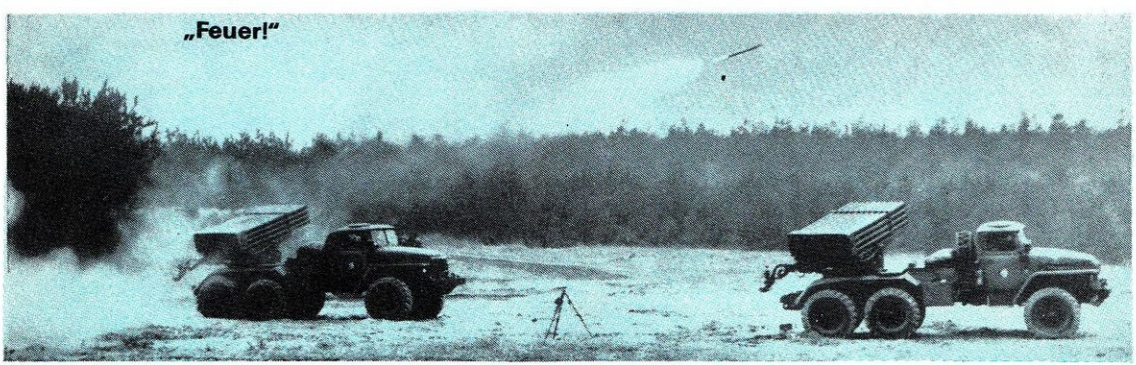
kaum einen Unterschied zur alten Artillerie bemerken, wenn man davon absieht, daß die Werfer anders gebaut sind als die Geschütze.

Ununterbrochen schallen Kommandos über den Platz. Aber keines ordnet das Laden der Werfer an. Aber als „Feuer!" befohlen wird, erschrecken wir nicht einfach über den ersten Schuß. Wir gehen förmlich in die Knie vor dem Höllenkonzert, das nun beginnt. Eins nach dem anderen jagen mit mächtigem Getöse und langen Feuerschweifen reaktive Geschosse aus den Rohrpaketen der Werfer. Nach wenigen Sekunden ist wieder Ruhe. Neue Kommandos: Die Batterie verläßt die Stellung wieder.

Dieses Erlebnis weckt unser Interesse an den Geschoßwerfern, vor allem an ihrer Munition, an der Art und Weise ihres Schießens.

Der K1 richtet den Geschoßwerfer auf das Ziel

Der Führungspunkt
der Feuerstellung



„Feuer!"

Nach dem Schießen
sind die Rohre zu reinigen

Nachladen –
eine harte
Arbeit
für die
Kanoniere

Die Batterie ist feuerbereit

Der Funker
übermittelt
die Kommandos

Auf dem Führungspunkt
wird konzentriert gearbeitet

Ausbildung unter
angelegter Schutzbekleidung

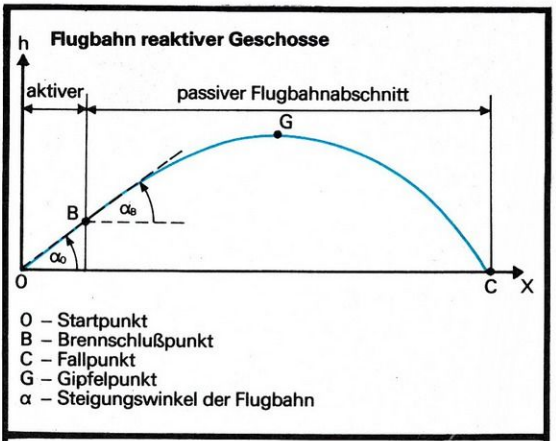
Ein Kapitel Ballistik: Flugbahn und Streuung

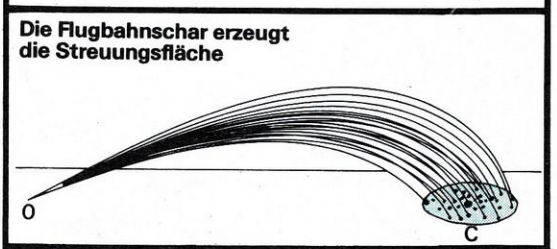
Die Flugbahn ungelenkter reaktiver Geschosse wird hauptsächlich von drei Kräften beeinflußt: der Schubkraft des Triebwerkes, der Anziehungskraft der Erde und dem Luftwiderstand. Ihre Abschnitte und markanten Punkte sind auf unserer Grafik dargestellt. Auf dem aktiven Abschnitt arbeitet das Triebwerk, während auf dem passiven Abschnitt, der dem Brennschlußpunkt folgt, das Geschoß bis zum Auftreffen im Ziel wie eine gewöhnliche Granate auf einer sogenannten ballistischen Bahn fliegt.

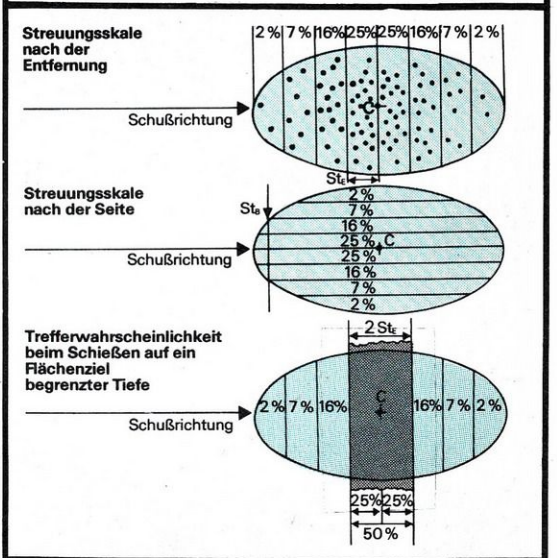
Wird die Schußentfernung einer Artilleriegranate durch ihre Anfangsgeschwindigkeit (v_0) beim Verlassen des Geschützrohres sowie durch den Rohrerhöhungswinkel (α) bestimmt, so hängt die Flugweite ungelenkter reaktiver Geschosse von ihrer Brennschlußgeschwindigkeit (v_B) und dem Steigungswinkel der Flugbahn im Brennschlußpunkt (α_B) ab.

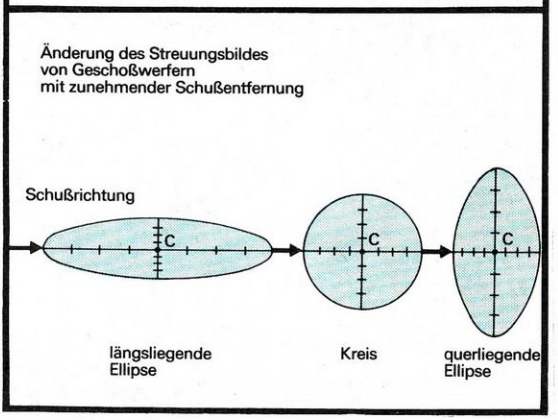
Die Schußentfernung von Geschützen kann man dadurch ändern, daß man entweder den Granaten durch unterschiedliche Pulverladungen verschiedene v_0 verleiht oder den Rohrerhöhungswinkel ändert. Geschütze erreichen ihre größte Schußentfernung bei $\alpha = 45°$ (erst bei Geschützen sehr großer Reichweite gibt es Abweichungen von dieser bereits aus der Physik des Wurfes bekannten Regel).

Da die Triebwerke reaktiver Geschosse eines Typs stets dieselbe Treibladungsmenge enthalten, die Geschosse somit alle dieselbe Brennschlußgeschwindigkeit erreichen, sind mit den Geschoßwerfern unterschiedliche Schußentfernungen hauptsächlich dadurch zu erreichen, daß den Startvorrichtungen unterschiedliche Erhöhungswinkel α_0 gegeben werden. Die größte Schußentfernung wird erreicht, wenn dabei der Steigungswinkel des Geschosses im Brennschlußpunkt 45° beträgt (weitreichende Raketen klammern wir hier aus unserer Betrachtung aus!).









Will man trotzdem die Flugweite der Raketen über ihre Brennschlußgeschwindigkeit beeinflussen (weshalb das notwendig sein kann, werden wir in diesem Kapitel noch erfahren), so muß man die aerodynamischen Eigenschaften der Geschosse verändern. Vergrößert man nämlich künstlich deren Luftwiderstand, so verringert sich ihre Fluggeschwindigkeit. Praktisch erreicht man das durch Aufsetzen sogenannter Bremsringe auf die Geschoßspitze. Beim Schießen mit Bremsring ist zum Erreichen einer festgelegten Entfernung deshalb ein größerer Erhöhungswinkel der Startvorrichtung als beim Schießen mit demselben Geschoßtyp ohne Bremsring notwendig. Dadurch wird die Flugbahn steiler und stärker gekrümmt.

Nun zu einer weiteren, für das praktische Schießen der Artillerie sehr wesentlichen Eigenschaft der Flugbahnen – zu ihrer Streuung.

Läßt man aus einem Geschütz, das standfest aufgestellt ist, vom selben Ort unter gleichbleibenden Bedingungen (Einstellungen des Richtaufsatzes für Schußrichtung und -entfernung, Granatart und Ladung, meteorologische Bedingungen, sorgfältiges Richten vor jedem Schuß usw.) eine größere Anzahl von Schüssen abgeben, so bietet das Zielgebiet ein eigenartiges Bild. Die Einschläge (Trichter) gruppieren sich um ein gewisses Zentrum herum und zwar so, daß man sie in eine langgestreckte Ellipse einschließen kann. Das bedeutet, daß trotz scheinbar gleicher Bedingungen die Flugbahnen der Granaten nicht übereinstimmen. Sie bilden im Raum eine Flugbahnschar; jede Flugbahn hat ihren eigenen Fallpunkt (Auftreffpunkt), was sich in der Trichterverteilung widerspiegelt.

Diese Erscheinung der Abweichung der Flugbahnen von der theoretischen (auch als mittlere Flugbahn bezeichneten) bzw. der Granateinschläge vom Zentrum des Trefferfeldes wird als Streuung bezeichnet. Die Streuungsfläche der Einschläge wird häufig Streuungsellipse genannt; ihr Mittelpunkt heißt mittlerer Treffpunkt.

Flugbahnschar und Streuungsellipse haben wir grafisch dargestellt. Die Verteilung der Treffer in der Ellipse unterliegt bestimmten mathematischen Gesetzmäßigkeiten. Sowohl längs der Schußrichtung als auch quer dazu fallen z. B. in einen Streifen, dessen Breite jeweils ein Viertel der Ellipsenhalbachse beträgt, 25 % aller Einschläge. Nach außen nimmt die Häufigkeit, wie dargestellt, ab.

In der Artillerie ist ist es üblich, die Streuungsellipsen in jeweils $2 \times 4 = 8$ Streifen zu unterteilen. Die Breiten dieser Streifen werden als wahrscheinliche Abweichung in der Entfernung St_E bzw. als wahrscheinliche Abweichung in der Seite St_B bezeichnet.

Die Ursachen der Streuung sind vielfältig. Geringfügige Abweichungen der Massen der Granaten und Pulverladungen von den Werten der Konstruktionszeichnungen sind unter den Bedingungen der Großproduktion genausowenig auszuschließen wie willkürliche Luftbewegungen in der Atmosphäre (Wind) oder kleine Ungenauigkeiten in der Arbeit des Richtkanoniers von Schuß zu Schuß.

Die Größen der wahrscheinlichen Abweichungen St_E und St_B sind in den Schußtafeln zu den jeweiligen Geschützen für die verschiedensten Schußentfernungen enthalten. Die Artilleristen müssen sie bei der Planung und Leitung des Schießens berücksichtigen.

Für das Schießen mit Geschoßwerfern gelten die Gesetze der Streuung gleichermaßen. Die Werte der wahrscheinlichen Abweichungen St_E und St_B sind jedoch um ein Mehrfaches größer als bei vergleichbaren Geschützen. Der Hauptgrund dafür liegt in der noch geringen Geschwindigkeit, mit der die reaktiven Geschosse die Startrohre (Startschienen) verlassen. Diese liegt in der Regel nicht höher als 50 m/s. Bei dieser Geschwindigkeit machen sich Wind- und andere Einflüsse bedeutend störender bemerkbar als bei den Artilleriegranaten, die das Geschützrohr sofort mit größter Geschwindigkeit verlassen.

Die sehr große Längsstreuung der reaktiven Geschosse verbietet den Einsatz der Geschoßwerfer auf sehr kurze Schußentfernungen. Die Streuungsellipsen der Werfer, die ähnlich denen der Geschütze bei geringeren Schußweiten stark in Schußrichtung gestreckt sind, können ihre Form beim Schießen über größere Entfernungen stark verändern; sie können Kreisform bzw. eine quer zur Schußrichtung liegende Ellipsenform einnehmen.

Beim Schießen mit Geschoßwerfern auf kürzere und mittlere Entfernungen ist es zur Verringerung der Streuung günstiger, wenn die Flugbahnen weniger flach verlaufen, als das für das Erreichen der Schußweite normalerweise der Fall ist. Dazu können (wie bereits erwähnt), den Geschossen Bremsringe aufgesetzt werden. So beträgt beim Geschoßwerfer BM-21 unter den Bedingungen des Salvenschießens über 15 km ohne Bremsring 1 $St_E = 135$ m und 1 $St_B = 99$ m. Mit Bremsring sind die entsprechenden Werte 1 $St_E = 74$ m und $St_B = 118$ m. An diesem Beispiel ist nicht nur zu sehen, daß sich durch die veränderte Flugbahn die Längsstreuung verringert hat, sondern es zeigt auch ein spürbares Anwachsen der Seitenstreuung mit einer Querlage der Streuungsellipse an.

Die Munition der Geschoß-werfer

Flügelstabilisierte reaktive Geschosse

Die Geschosse dieser Klasse bestehen in der Regel aus den Hauptteilen Gefechtskopf, Feststoffraketentriebwerk (Pulvertriebwerk) und Stabilisierungseinrichtung.

Der Gefechtskopf kann eine Sprengladung oder eine andere Gefechtsladung (z. B. Nebelmittel oder Brandsätze) enthalten. Er besteht meistens aus einer stählernen Hülle, der Ladung und dem Zünder. Letzterer löst die Wirkung des Gefechtskopfes aus und ist auch daran beteiligt, ob ein Geschoß vorrangig Splitter- oder Sprengwirkung hat.

Das Feststoffraketentriebwerk besteht aus der zylinderförmigen Brennkammer, der Pulvertreibladung aus röhrenförmigem Stangenpulver, der Zündladung mit der Zündvorrichtung (Pyropatrone), dem Gitter oder Diaphragma und der Überschall-Ausströmdüse.

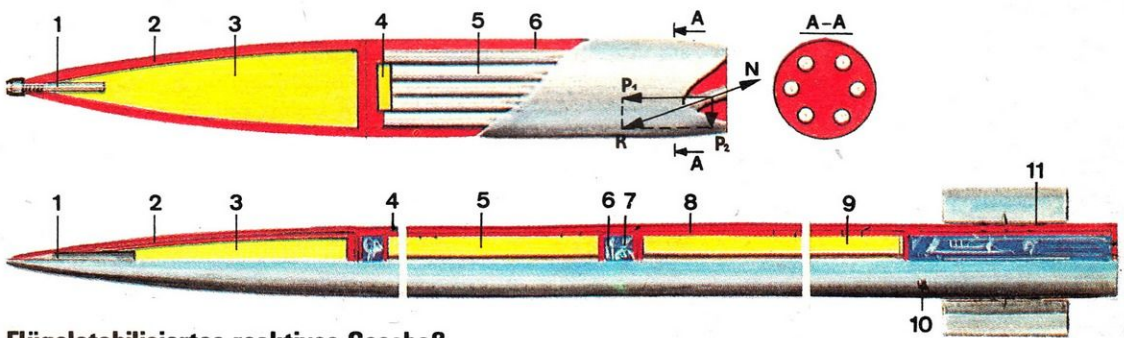
Die Stabilisierungsrichtung sitzt bei den älteren Geschoßwerfern in Form eines Kegelstumpfes über der Ausströmdüse und trägt mehrere Stabilisierungsflächen (auch Flügel genannt), deren Spannweite meistens mehr als doppelt so groß wie das eigentliche Geschoßkaliber ist.

Moderne Geschosse haben vielfach ein Faltleitwerk, dessen Flügel im Transportzustand am Geschoßkörper anliegen und erst aufklappen, nachdem die Rakete das Abschußrohr verlassen hat. Flügelstabilisierte Raketengeschosse tragen an ihrer Außenwand ein oder mehrere Führungsstifte, mit denen sie in die Führungsnut der Startschiene bzw. des Abschußrohres eingreifen. Das sichert der Rakete eine genaue Führung, solange sie sich in der Startvorrichtung bewegt. Da ihre Geschwindigkeit beim Start noch gering ist, die Stabilisierungsflächen erst wenig oder überhaupt noch nicht wirksam sind, ist eine genaue Führung der Geschosse zusammen mit einem festen Stand der Geschoßwerfer von erheblicher Bedeutung für die Treffsicherheit des Schießens.

Die Triebwerke der Raketen werden einzeln und elektrisch gezündet. Die Zündkette verläuft dabei vom Zündgeber in der Fahrzeugkabine (oder in einem tragbaren Abschußpult von außerhalb) über die Pyropatronen und die Zündladung zur Treibladung (Pulverladung).

Der Vorteil der flügelstabilisierten reaktiven Geschosse besteht darin, daß sie (im Vergleich zu ihrem Kaliber gesehen) verhältnismäßig lang gebaut werden können. So beträgt die Länge des Geschosses M-21OF des Geschoßwerfers BM-21 immerhin 23,4 Kaliber. Dadurch kann das Triebwerk ebenfalls lang und damit schubstark sein. Das sichert dieser Geschoßklasse größere Schußentfernungen, als sie von turboreaktiven Geschossen gleichen Kalibers erreicht werden können. Der Nachteil der flügelstabilisierten reaktiven Geschosse besteht in ihrer im Verhältnis zu der drallstabilisierter Geschosse größeren Streuung. Dabei haben jedoch die modernen flügelstabilisierten Geschosse eine wesentlich bessere Treffgenauigkeit als ihre Vorfahren aus der Zeit des zweiten Weltkrieges.

Turboreaktives Geschoß



Flügelstabilisiertes reaktives Geschoß

Wegen ihrer an einen Pfeil erinnernden Form werden sie manchmal auch als pfeilstabile Geschosse bezeichnet.

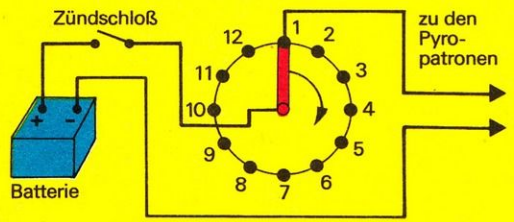
Turboreaktive Geschosse

Diese Geschosse sind wegen ihrer äußeren Form leicht mit Artilleriegranaten zu verwechseln, da sie auf den ersten Blick keinerlei Stabilisierungseinrichtung erkennen lassen, es sei denn, man untersucht den Geschoßboden. Dieser ist mit einem Kranz von Düsen versehen, deren Achsen schräg zur Raketenlängsachse gestellt sind. Dadurch erzeugen die ausströmenden Pulvergase neben der Schubkraft für die Vorwärtsbewegung auch noch einen turbinenartigen Effekt, der dazu führt, daß das Geschoß sehr schnell in eine rotierende Bewegung mit sehr hoher Umdrehungszahl versetzt wird. Dabei tritt derselbe Effekt wie bei den drallstabilisierten Artilleriegranaten ein. Die hohe Umdrehungszahl um ihre Achse verhindert, daß sich die Rakete während des Fluges infolge der Einwirkung des Luftwiderstandes überschlägt oder sonst unregelmäßig fliegt. Dadurch erreichen diese Geschosse auch eine bessere Treffgenauigkeit. Zwar ist ihre Streuung etwas größer als die moderner Artilleriegeschütze, sie liegt aber spürbar unter der flügelstabilisierter reaktiver Geschosse.

Der Hauptnachteil der turboreaktiven Geschosse besteht darin, daß sie wie die aus gezogenen Geschützrohren zu verschießenden Granaten nur eine begrenzte Länge haben dürfen. Aus Gründen der Ballistik, die hier nicht weiter ausgeführt werden können, ist die Länge drallstabilisierter Geschosse und Granaten auf 5,5 Kaliber begrenzt. Das bedeutet, daß die Geschoßlänge das 5,5fache des Geschoßdurchmessers nicht überschreiten darf. Damit sind aber auch die Länge des reaktiven Triebwerks und damit seine Leistung begrenzt.

Die beiden Geschosse zum Geschoßwerfer BM-24 (siehe Tabelle Seite 29) zeigen dazu folgendes Bild. Bei im Prinzip gleicher Länge trägt das Geschoß M-24F die größere Gefechtsladung als das M-24FUD. Dafür hat es jedoch auf Grund seines kürzeren Triebwerks eine entsprechend geringere Reichweite.

Prinzipskizze eines Zündgebers für 12 Startrohre



Ein Geschoßwerfer BM-13 wird geladen

1 – Zünder
2 – Gefechtskopf
3 – Sprengladung
4 – Zündsatz
5 – Treibladung
6 – Brennkammer
N – Düse
R – reaktive Kräfte
P_1 – Schubkraft
P_2 – drallerzeugende Kraft

1 – Zünder
2 – Gefechtskopf
3 – Sprengladung
4 – vordere Brennkammer
5 – vordere Treibladung
6 – Zwischenstück
7 – Zündladung
8 – hintere Brennkammer
9 – hintere Treibladung
10 – Führungsstift
11 – Stabilisatorblock

Deutlich sind die spiralförmigen Führungsnuten in den Rohren des BM-21 zu erkennen

Geschoß-werfer oder Geschütz?

Untersuchen wir nun die Feuermöglichkeiten des Geschoßwerfers BM-21 etwas näher, nachdem wir uns mit einigen Grundlagen des Fluges der Geschosse vertraut gemacht haben.

Wir wollen dazu die Leistungen des Werfers an denen der 122-mm-Haubitze D-30, eines modernen, zur Bewaffnung der NVA gehörenden Geschützes, messen. Der Grund für gerade diesen Vergleich liegt auf der Hand: Beide Artilleriesysteme haben das gleiche Kaliber.

Für den Vergleich benötigen wir zuerst Angaben zu den Geschossen bzw. Granaten.

Das reaktive Splittersprenggeschoß M-21 OF hat eine Startmasse von 66,6 kg. Davon sind 20,5 kg Treibladung (Pulver) und 6,4 kg Sprengladung. Die ins Ziel zu befördernde Masse beträgt bei diesem Geschoß also

$$66{,}6 - 20{,}5 = 46{,}1 \text{ kg}.$$

Diese Masse wird bei reaktiven Geschossen auch als passive Masse bezeichnet. Der Anteil der Sprengladung an der passiven Masse beträgt knapp 14 %, ein für Splittersprenggeschosse üblicher Wert.

Die 122-mm-Splittersprenggranate hat eine Masse von 21,76 kg, davon sind 3,528 kg Sprengladung (16,2 %). Die Pulverladung für den Verschuß dieser Granate besteht aus maximal 3,8 kg (sogenannte volle Ladung).

Nehmen wir nun an, es wird eine Batterie Geschoßwerfer eingesetzt, die aus 6 dieser Gefechtsfahrzeuge besteht. (Wir benötigen eine solche Annahme für unser Rechenspiel. Eine Batterie kann auch einen anderen Bestand haben.) Jeder Geschoßwerfer BM-21 führt 40 Geschosse mit sich. Die Batterie kann somit eine Salve von $6 \times 40 = 240$ Geschossen abfeuern, ohne daß die Werfer nachgeladen werden müssen.

Bei dieser Salve schlagen rund 11 t Geschoßmasse ($240 \times 46{,}1$ kg = 11 064 kg) mit etwa 1,5 t Sprengstoff ($240 \times 6{,}4$ kg = 1536 kg) im Zielgebiet ein. Dabei werden 5 t Pulver ($240 \times 20{,}5$ kg = 4920 kg) verbraucht.

Soll die Vernichtungswirkung der Werfersalve mit 122-mm-Haubitzen D-30 erzielt werden und der Feuerschlag nicht länger als 2 min dauern (Zum Vergleich: Für die Geschoßwerfersalve werden nur wenige Sekunden benötigt!), so ist dazu ein ganzes Artillerieregiment erforderlich. Angenommen, dieses Regiment besteht aus 2 Abteilungen zu jeweils 3 Batterien mit je 6 Geschützen, also insgesamt aus 36 Rohren, so sind zur Erfüllung dieser Feueraufgabe aus jeder Haubitze 12 Schuß abzugeben. Hier die Kontrollrechnung: 36 Geschütze x 12 Schuß x 3,528 kg = 1524 kg Sprengstoff. Das Artillerieregiment verbraucht dabei rund 1,6 t Pulver, ziemlich genau ein Drittel der Menge, die für die Salve der Geschoßwerferbatterie aufgewendet werden muß.

Dieser bisher von uns geführte rechnerische Vergleich zeigt folgendes: Mit Geschoßwerfern läßt

Die Einschläge einer Geschützbatterie sind noch deutlich zu unterscheiden

Eine Geschoßwerfersalve schafft einen riesigen Staubvorhang

sich bei weniger Aufwand von der Zahl der Waffen und damit auch von der Personalstärke her und in weitaus kürzerer Zeit als mit den einzeln zu ladenden Geschützen eine große Wirksamkeit auf dem Gefechtsfeld erreichen. Das erfordert zwar einen weitaus größeren Verbrauch an Pulver, was aber angesichts der genannten Vorteile der Werfer vertretbar ist.

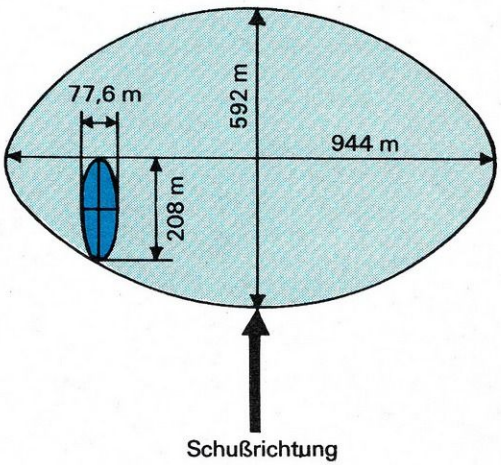
Führen wir nun einen weiteren Vergleich. Angenommen, das Schießen im vorhergegangenen Beispiel wurde über eine Schußentfernung von 15 km geführt. Aus den Schußtafeln für die beiden Artilleriesysteme sind folgende Werte der wahrscheinlichen Abweichungen zu dieser Schußentfernung zu entnehmen:

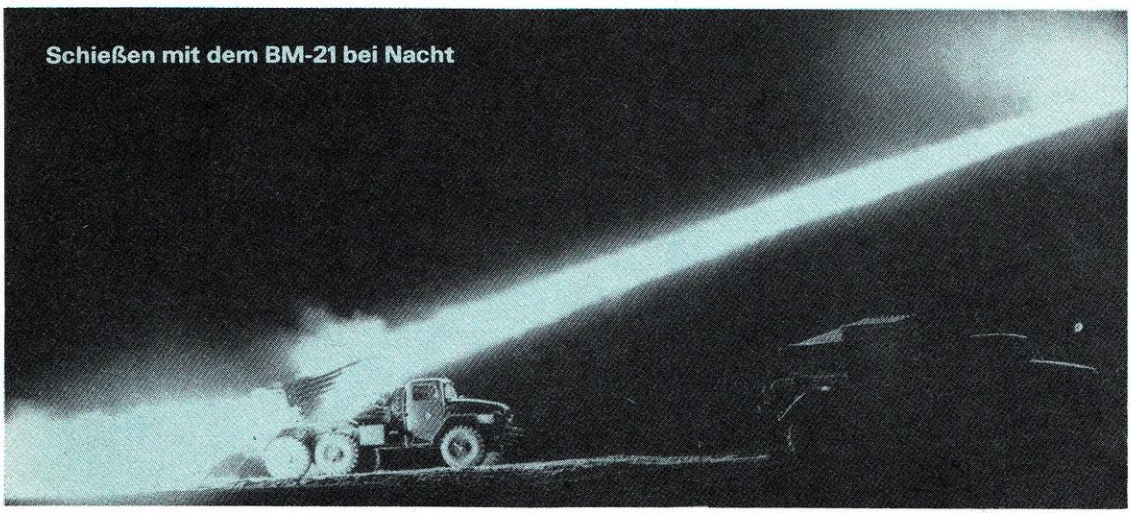
	St_E	St_B
BM-21	74 m	118 m
122-mm-Haubitze D-30	26 m	9,7 m

Den Größenvergleich zwischen den beiden dazugehörigen Streuungsellipsen zeigt unsere grafische Darstellung.

Die Streuungsfläche der Werfersalve beträgt rund das 35fache der der Haubitze. Das zeigt, daß sich die Geschoßwerfer vorrangig zum Bekämpfen von Flächenzielen (z. B. Konzentrierungsräume, Feldflugplätze, Feuerstellungen der Raketen und Artillerie) eignen. Zum Bekämpfen von Punktzielen (z. B. Brücken, Beobachtungspunkte, einzelne Geschütze oder MGs, Funkmeßstationen) ist ihre Trefferwahrscheinlichkeit jedoch zu gering. Diese Ziele werden besser von Geschützen (und Granatwerfern) mit weitaus höherer Trefferwahrscheinlichkeit bei geringerem Munitionsaufwand vernichtet. Beide Arten der Artilleriesysteme haben also ihre Vorteile gegenüber dem anderen und eine Entscheidung für nur eine Waffenart, Geschoßwerfer o d e r Geschütz, kann es daher nicht geben. Beide ergänzen sich in ihrem Einsatz. Es liegt dabei in der Kunst der Kommandeure, die ihnen unterstellten Einheiten und Truppenteile der Artillerie so einzusetzen, daß sie mit dem geringsten Aufwand an Munition die bestmöglichen Erfolge im Gefecht erreichen.

Streuung von Geschoßwerfern und Haubitzen im Vergleich




Schießen mit dem BM-21 bei Nacht

Geschoß-werfer BM-21

Im Jahre 1964 stellte die Sowjetarmee einen Geschoßwerfer vor, der sich wesentlich von den bis dahin bekannten sowjetischen Typen dieser Waffenart unterschied.
Vom Grundaufbau her hatten sich die Konstrukteure des mit BM-21 (BM ist die Abkürzung für Bojewaja Maschina und heißt soviel wie Gefechtsfahrzeug) bezeichneten Geräts an ein bewährtes Schema gehalten: Der Artillerieteil (die Mehrfachstartvorrichtung) wird von einem leistungsfähigen geländegängigen Kraftfahrzeug, dem Ural 375 D, getragen. Dieses Kfz. war ein Standardfahrzeug der sowjetischen Streitkräfte; der neue Geschoßwerfer fügte sich damit problemlos in das vorhandene Instandhaltungssystem ein.
Die nicht mit den Besonderheiten reaktiver Geschosse vertrauten Beobachter registrierten den neuen Werfer trotzdem mit Erstaunen. Der BM-21 trägt ein Rohrpaket aus 40 Rohren! Einen Geschoßwerfer auf Kfz mit einer solchen Anzahl von Abschußrohren hatte es bis dahin noch nicht gegeben.
Die Fachleute für diese Technik hatten noch weitaus mehr Grund zum Erstauntsein. Wenn dieser Werfer nicht turboreaktive, sondern flügelstabilisierte Geschosse verschießen sollte (das war nach den ersten Parade-Fotos nicht sofort zu erkennen), so war damit ein Salvenfeuersystem mittleren Kalibers mit einer solchen Reichweite geschaffen worden, die die maximale Schußentfernung bisheriger sowjetischer Werfer weit überschritt. Es gab damit auch Grund genug anzunehmen, daß es den sowjetischen Konstrukteuren gelungen war, die Treffgenauigkeit der flügelstabilisierten Geschosse erheblich zu verbessern.
Die inzwischen veröffentlichten Angaben über den Geschoßwerfer BM-21 haben diese Annahmen vollauf bestätigt. Der Werfer verschießt innerhalb weniger Sekunden eine Salve von 40 flügelstabilisierten reaktiven Geschossen des Kalibers 122 mm über Entfernungen bis zu 20 km.
Die Nationale Volksarmee hat 1967 diesen Werfer in ihre Bewaffnung aufgenommen und damit die bis dahin vorhandenen Werfer des Typs BM-24 abgelöst, deren Geschosse trotz doppelt so großen Kalibers nur die halbe Reichweite der M-21 OF hatten.

Taktisch-technische Angaben zum Splittersprenggeschoß M-21 OF

Kaliber	**122,4 mm**
Länge	**2870 mm**
Startmasse	**66,6 kg**
Masse der Sprengladung	**6,4 kg**
Masse der Treibladung	**20,5 kg**
Brenndauer des reaktiven Triebwerks	**1,9 s**
max. Geschwindigkeit im Brennschlußpunkt	**700 m/s**
max. Schußentfernung	**20 400 m**

Geschoß-werfer RM-70

Ab 1975 wurden die Geschoßwerfereinheiten der Raketentruppen und Artillerie der NVA auch mit in der ČSSR entwickelten und hergestellten Geschoßwerfern RM-70 ausgerüstet.

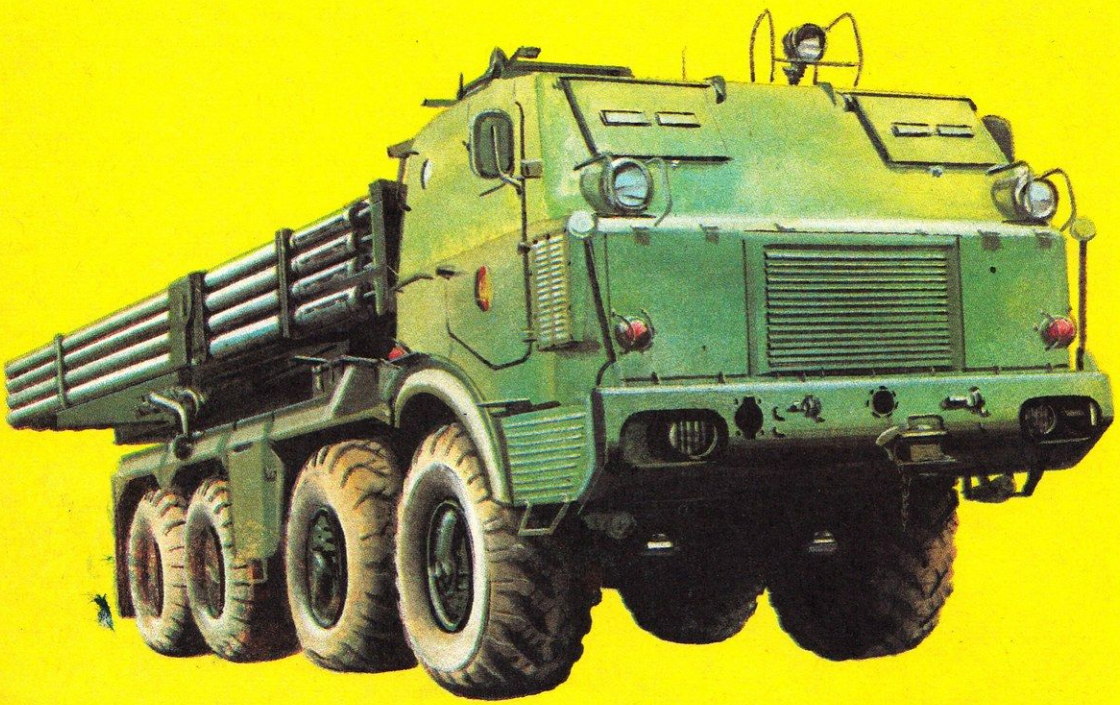
Der RM-70 ist auf dem Achtrad-LKW Tatra 813 aufgebaut. Dieser LKW ist in der NVA auch als Zugmittel für schwere Geschütze im Einsatz.

Der Artillerieteil wurde unverändert vom BM-21 übernommen und verschießt selbstverständlich auch dieselbe Munition.

Zusätzlich und im wesentlichen Unterschied zum BM-21 erhielt der Geschoßwerfer RM-70 eine elektro-hydraulische Nachladevorrichtung. Der Werfer kann so neben den 40 in den Abschußrohren befindlichen Geschossen einen weiteren Satz Munition mitführen. Nach Abgabe der ersten Salve wird das Rohrpaket so geschwenkt, daß es genau in Verlängerung der Nachladevorrichtung zu stehen kommt. Dann werden die 40 Geschosse gleichzeitig in die Rohre eingeschoben. Der Werfer ist erneut geladen und kann für die Abgabe der zweiten Salve auf das Ziel gerichtet werden. Damit ist die Bedienung dieses Geschoßwerfers in der Lage, innerhalb kürzester Zeit mit ihrer Waffe 80 Schuß abgeben zu können.

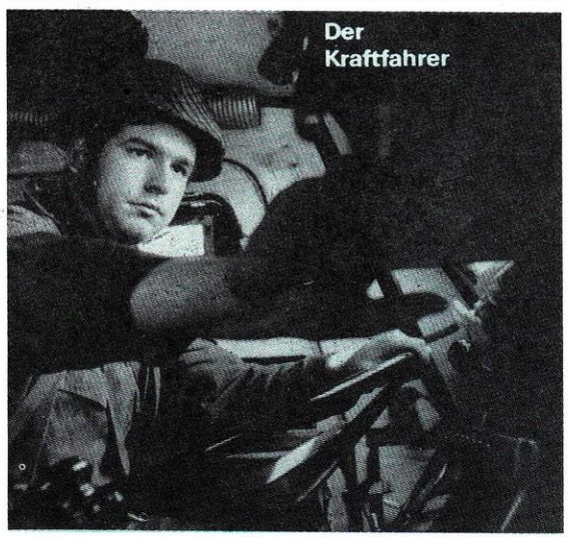
Die Bedienung des Werfers hat ihren Platz in der leicht gepanzerten Kabine des Fahrzeugs. Der Schutz der Kabinenfenster erlaubt das Schießen über die Kabine hinweg und sichert damit einen großen Richtbereich des Artillerieteils (Rohrpakets). Der Start der Geschosse wird entweder vom Zündgeber in der Kabine oder mittels eines tragbaren Geräts ausgelöst, das über ein Kabel mit dem Fahrzeug verbunden ist. In letzterem Falle bezieht die Bedienung eine Deckung in der Nähe ihres Werfers.

Jedem RM-70 ist ein Munitionstransportfahrzeug (LKW mit Hänger) zugeordnet, dessen Besatzung zur Geschoßwerferbedienung gehört.



Der Werferführer erhält seine Gefechtsaufgabe

Der K1 bei der Arbeit am Richtaufsatz des RM-70



Der Kraftfahrer

Bedienung: 1 Unteroffizier und 4 Mann

Die Bedienung eines Geschoßwerfers RM-70 ist 1/4 stark. So heißt das im militärischen Sprachgebrauch. Übersetzen wir das für den damit noch nicht Vertrauten. Die 1 bedeutet eine Unteroffiziersplanstelle, die 4 – vier Soldatenplanstellen. Das klingt etwas bürokratisch, ist aber wichtig für den in den einzelnen Funktionen erreichbaren Dienstgrad. Der Werferführer (er hat die Unteroffiziersplanstelle inne) kann nämlich bis zum Oberfeldwebel befördert werden. Seine Soldaten können Gefreiter bis Stabsgefreiter sein. Wer dabei welchen Dienstgrad erreicht, das wird maßgeblich von seinen Leistungen in der Gefechtsausbildung mitbestimmt.

Schauen wir uns die wichtigsten Pflichten der Angehörigen der Geschoßwerferbedienung an.

Der *Werferführer* oder WF ist für die ständige Einsatzbereitschaft des Geschoßwerfers sowie für die Gefechtsbereitschaft und Ausbildung der Bedienung verantwortlich. Er untersteht dem Feuerzugführer.

Der *Richtkanonier* oder K1 ist zuständig für das Richten des Geschoßwerfers und die einwandfreie Funktion der Zieleinrichtung. Er ist verantwortlich für das Beladen der Nachladevorrichtung und stellt, wenn notwendig, die Zünder der Geschosse ein. Der K1 ist stellvertretender WF.

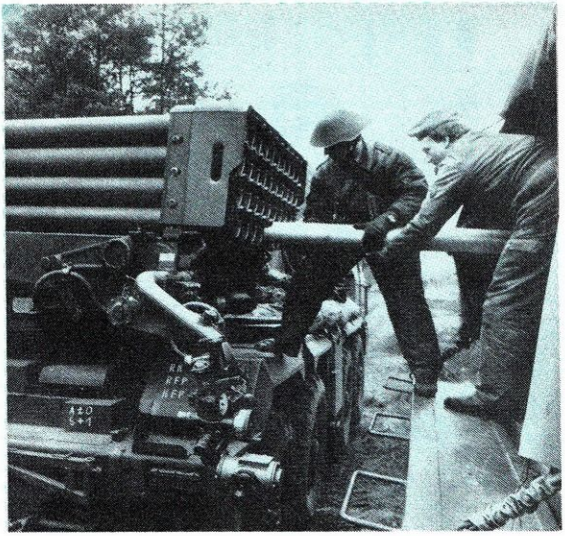
Der *Militärkraftfahrer* oder K2 führt den Geschoßwerfer und ist für die ständige Einsatzbereitschaft des Basisfahrzeugs und die einwandfreie Funktion des Motors und anderer Aggregate verantwortlich. Er belädt zusammen mit dem K1 die Nachladevorrichtung.

Der *Munitionskanonier* oder K3 ist für die Befestigung der Geschosse in den Geschoßgestellen des Transportfahrzeugs, für das Beladen des Rohrpakets des Werfers sowie für das Einstellen der Zünder zuständig.

Der zweite *Militärkraftfahrer* oder MKF des Transportfahrzeugs ist für dessen ständige Einsatzbereitschaft verantwortlich und arbeitet mit dem K3 zusammen.

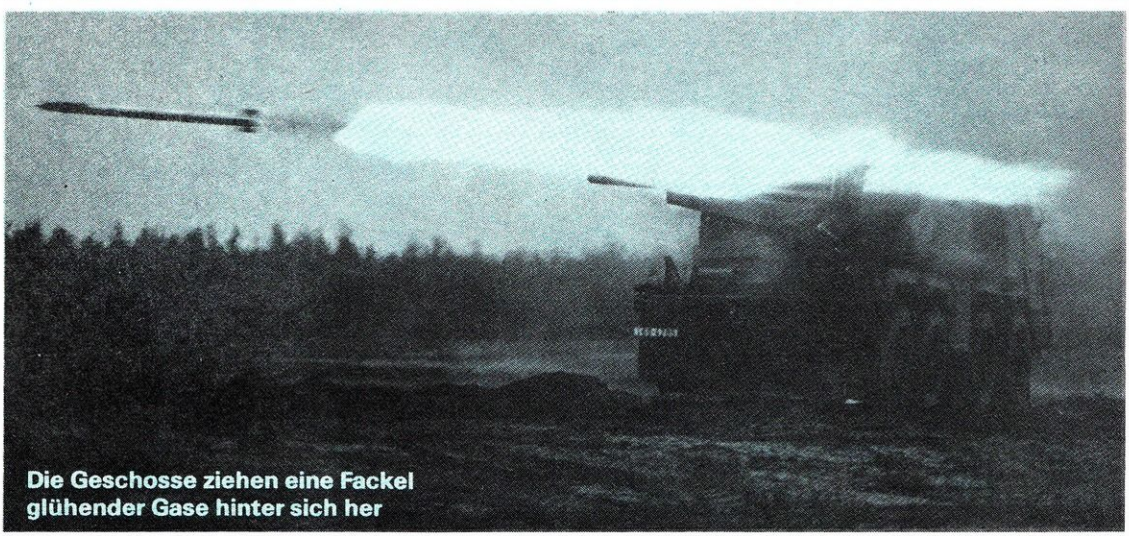
Diese Aufzählung ist allerdings sehr vereinfacht und sagt noch nichts über das Zusammenwirken der Bedienung am Gerät und im Gefecht aus. Erst die Geschlossenheit der Bedienung im Einsatz macht ihre Stärke aus. Diese Geschlossenheit muß von den Bedienungen in harter Ausbildung erarbeitet, alle ihre Tätigkeiten müssen ständig trainiert werden.

Nachladen des RM-70

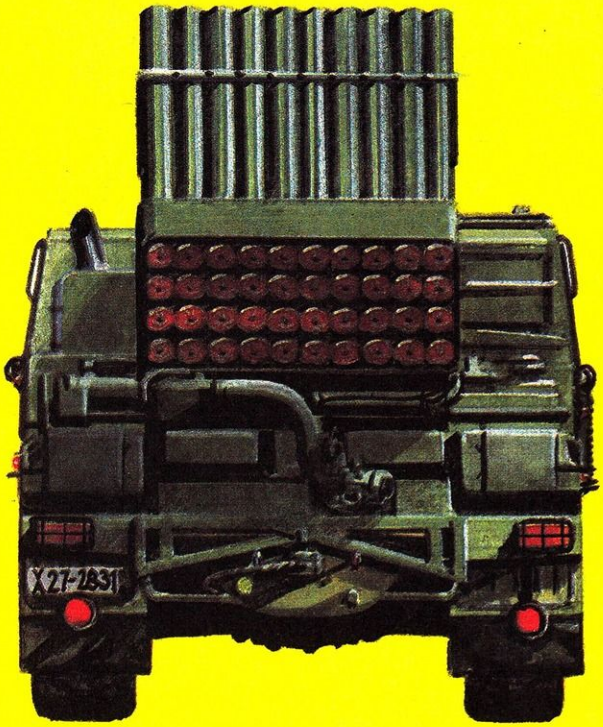


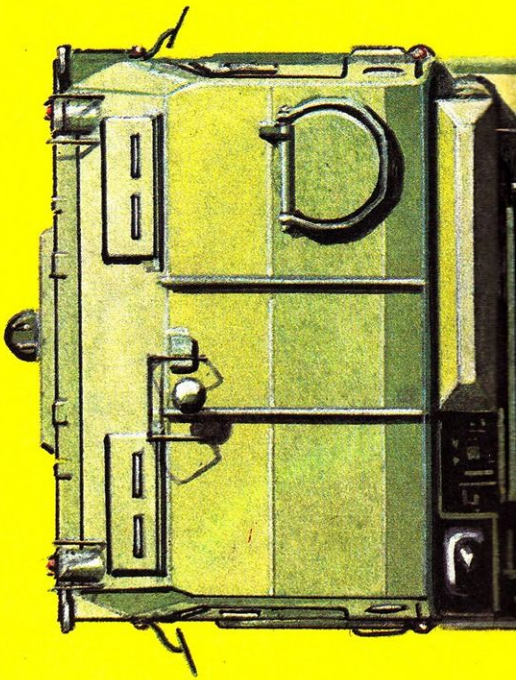
Der Werferführer kontrolliert die Arbeit des Richtkanoniers

Der Werfer ist geladen und gerichtet. Die Bedienung begibt sich in die Fahrzeugkabine

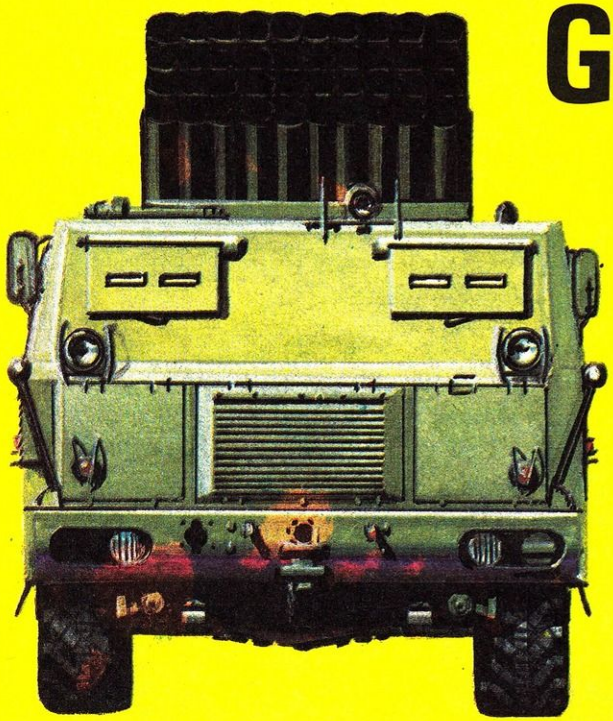


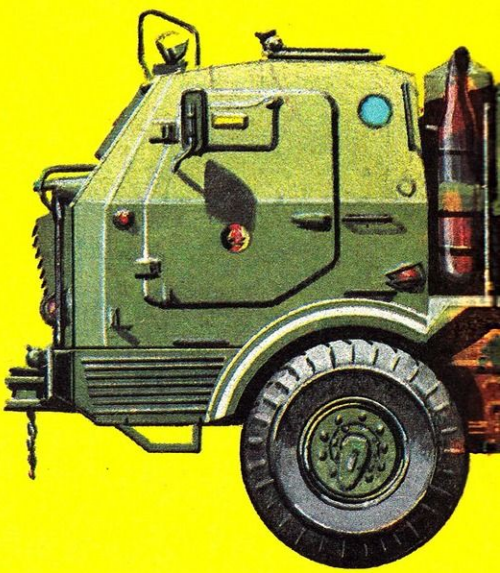
Die Geschosse ziehen eine Fackel glühender Gase hinter sich her

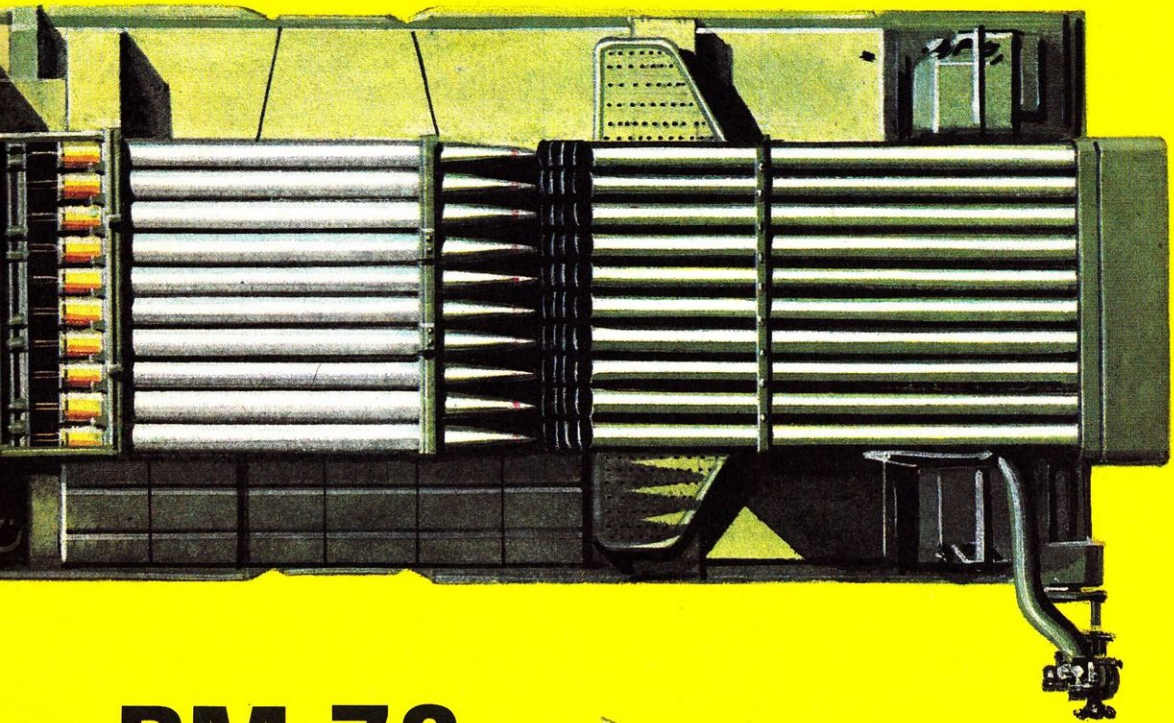




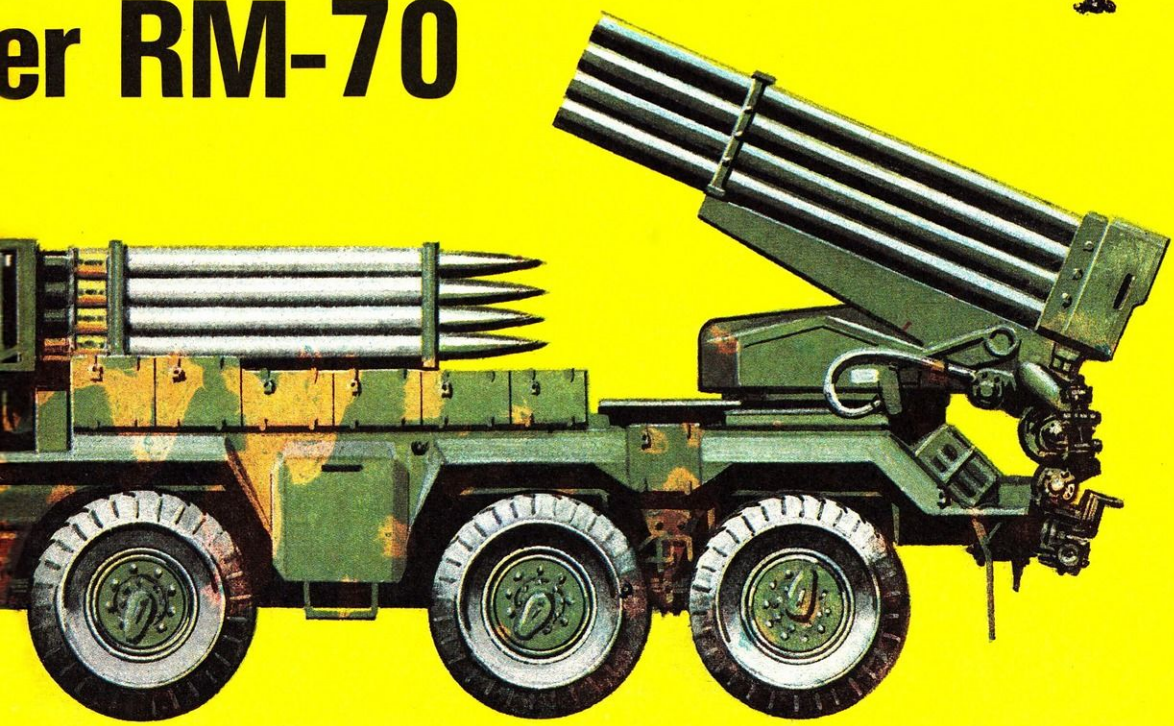
Geschoßwerfe







er RM-70



Die „Katjuschas" und ihre Entstehung

Reaktive Geschosse sind in der Militärgeschichte seit dem frühen Mittelalter bekannt. Daß sie von den Geschützen verdrängt wurden, hat einfache Gründe. Für den Transport eines Geschosses ein und derselben Masse über die gleiche Entfernung benötigt eine Rakete weitaus mehr Pulver als ein Geschütz. Das ist auch heute noch so, wie wir im Kapitel „Geschoßwerfer oder Geschütz?" bereits gelesen haben. Aber Schwarzpulver (über viele Jahrhunderte die einzige bekannte Pulverart) war rar im Mittelalter. Der zu seiner Herstellung notwendige Salpeter (Schwarzpulver bestand zu 75 % aus diesem Salz der Salpetersäure) war nur sehr umständlich und aufwendig zu gewinnen und damit sehr teuer. Deshalb sah man sich gezwungen, die schwierig zu gießenden und mühselig zu transportierenden Geschütze zu bauen, auch wenn diese anfangs nicht weiter und nicht genauer schossen als die primitiven Raketengeschosse flogen. Aber die Geschütze hatten den entscheidenden Vorteil auf ihrer Seite, nämlich den geringeren Pulverbedarf.

Später gab es zahlreiche Versuche, neben den ständig verbesserten Geschützen wieder Raketengeschosse einzuführen. Dabei konnten sich aber nur Signalraketen durchsetzen. Die große Streuung der Raketengeschosse ließ sie nicht zur Konkurrenz der Geschützartillerie werden. Nur Flächenbombardements mittels Raketen waren militärisch sinnvoll und erfolgreich. So schoß die britische Flotte 1807 das belagerte Kopenhagen mit 20 000 Raketen in Brand, Dänemark kapitulierte daraufhin. Diesen Erfolg hatte Großbritannien einem seiner Kolonialoffiziere, dem Ingenieur und späteren Artilleriegeneral William Congreve zu verdanken. Congreve hatte seine Raketen nach indischem Vorbild entwickelt. Den notwendigen Salpeter holten sich die Briten ebenfalls aus ihrer Kolonie. Indien verfügte über reiche Vorkommen dieses Minerals.

Der Sieg Großbritanniens über Dänemark bewirkte zwar zahlreiche neue Versuche mit Raketenwaffen in verschiedenen Ländern, denen aber kein besonderer Erfolg beschieden war. Mit dem Aufkommen von Geschützen mit gezogenen Rohren in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erhöhten sich Reichweite und Genauigkeit des Schießens der Artillerie bedeutend. Eine weitere Raketenentwicklung (von Signalraketen einmal abgesehen) hatte danach wegen der großen Streuung dieser Geschosse scheinbar jeglichen Sinn verloren.

Mit der Einführung der sogenannten rauchschwachen Pulver setzte eine weitere bedeutende Leistungssteigerung der Rohrfeuerwaffen (Geschütze und Handfeuerwaffen) ein. Die waffentechnische Entwicklung schien sich endgültig auf die Linie der Geschützartillerie festzulegen. Aber die Möglichkeit der Herstellung großer Pulverkörper mit bestimmten geometrischen Formen und genau berechenbarer Gasbildung eröffnete auch neue Möglichkeiten für die Konstruktion reaktiver Triebwerke.

So schlug der russische Ingenieur N. I. Tichomirow 1919 der sowjetischen Regierung vor, auf der Grundlage einer ihm bereits 1915 bestätigten Erfindung reaktive Geschosse zur Stärkung der Verteidigungskraft des Landes zu entwickeln und zu bauen.

Ungeachtet der schwierigen wirtschaftlichen Situation in Sowjetrußland nach dem ersten Weltkrieg und dem anschließenden Bürgerkrieg nahm am 1. März 1921 in Moskau das „Laboratorium zur Weiterentwicklung der Erfindungen N. I. Tichomirows" seine Tätigkeit auf. 1925 wurde das Laboratorium nach Leningrad verlegt, wo es drei Jahre später seine endgültige Bezeichnung „Gasdynamisches Laboratorium" (GDL) erhielt.

Bereits 1924 wurden im GDL erste Treibsätze der Pulvermarke PTP (Pyroxilin-Trotyl-Pulver) erprobt. Im März 1928 startete man auf dem Artillerie-Versuchsschießplatz bei Leningrad erfolgreich mit PTP-Treibsätzen versehene reaktive Geschosse. Damit war ein wichtiger Schritt zur Schaffung reaktiver Artillerie vollzogen und erstmals die prinzipielle Möglichkeit der Herstellung von Raketengeschossen mit rauchschwachem Pulver als Treibmittel in der Praxis bewiesen worden.

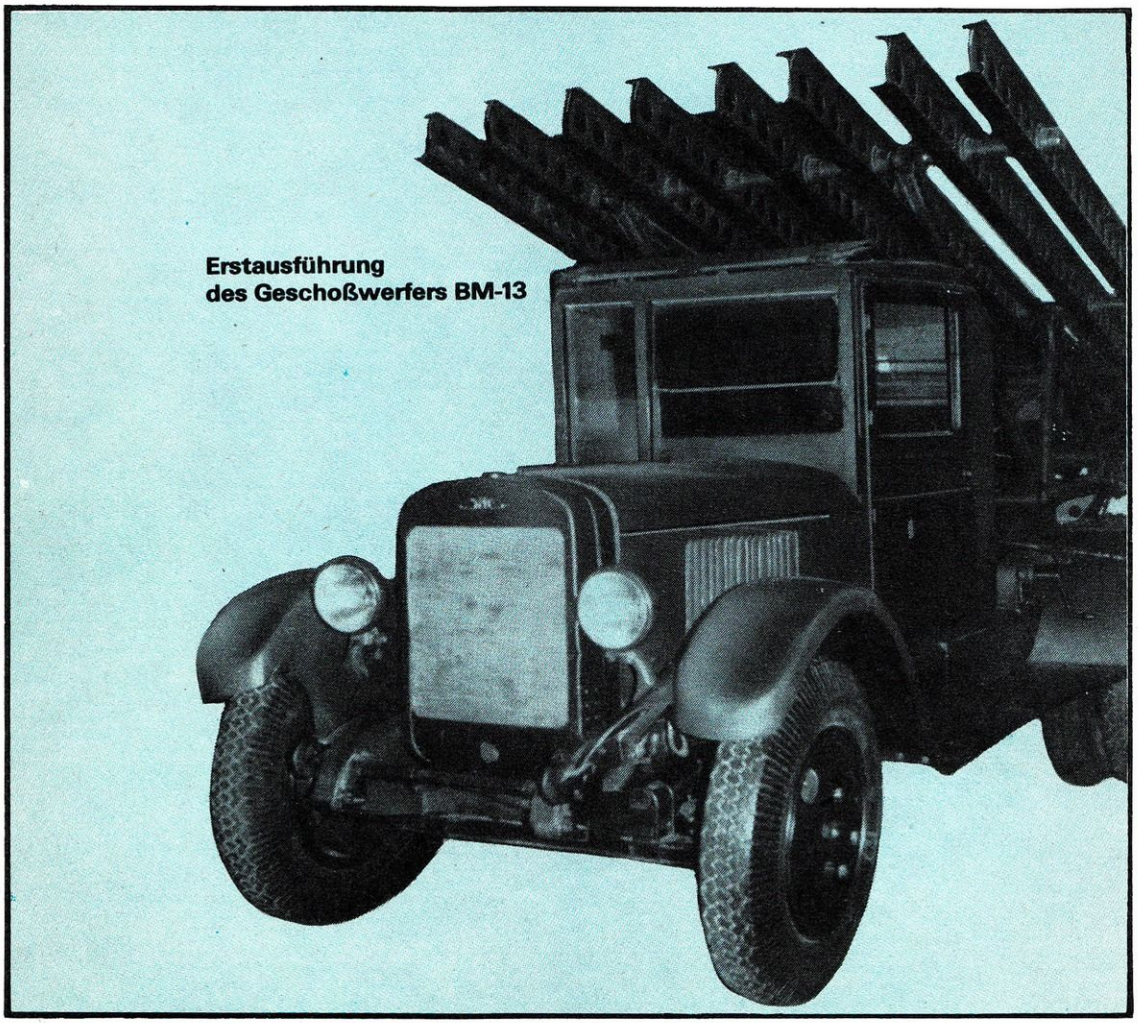
1932 begannen im GDL die Entwicklungsarbeiten an Raketengeschossen der Kaliber 82 und 132 mm, die in erster Linie für die Bewaffnung von Flugzeugen bestimmt waren. Bereits 1932 absolvierten mit je sechs Geschossen RS-82 (RS: Reaktivnij Snarjad) bestückte Flugzeuge I-4 offizielle Erprobungsschießen, denen auch der Chef Bewaffnung der Roten Armee, der spätere Marschall der Sowjetunion M. N. Tuchatschewski, beiwohnte. Um die Arbeiten an den neuen Geschossen zu beschleunigen, wurden auf Initiative Tuchatschewskis 1933 das GDL und andere, mit Fragen der Raketenentwicklung befaßte Institutionen,

zum Reaktiven Forschungsinstitut (RNII) vereinigt. Es ist hier nicht die Möglichkeit, auf die vielfältige Forschungs- und Entwicklungsarbeit des RNII und seiner Mitarbeiter einzugehen. Der Leser erfährt hierzu in solchen Büchern wie „Vom Raketengerät zur Interkontinentalrakete" oder „Geschütze, Granatwerfer, Geschoßwerfer" (beide 1981 als Übersetzungen im Militärverlag der DDR erschienen) viel Wissenswertes und interessante Details.

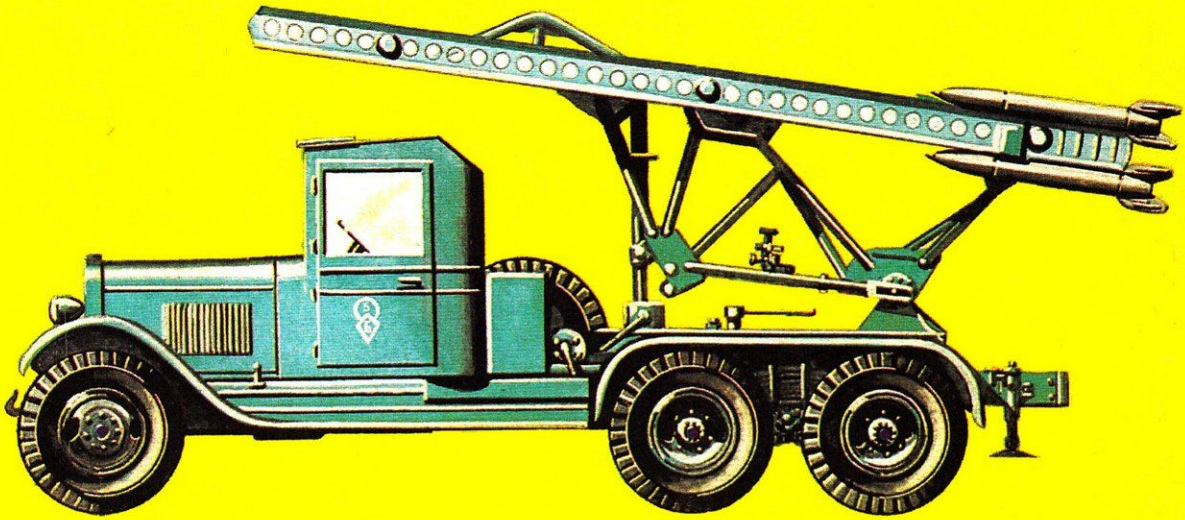
Nach dem erfolgreichen Einsatz von reaktiven Geschossen durch die sowjetischen Luftstreitkräfte bei den Kampfhandlungen 1939 zur Abwehr japanischer Interventen am Fluß Chalchin-Gol beschleunigte man die Entwicklung von Startvorrichtungen für den Einsatz von reaktiven Geschossen bei der Artillerie der Landstreitkräfte bedeutend. Die verhältnismäßig große Streuung der Geschosse sollte durch den Einsatz von (selbstfahrenden) Salvenstartvorrichtungen ausgeglichen werden, deren massiertes Feuer auf Flächenziele eine Forderung der sowjetischen Militärwissenschaft nach rascher und operativer Schaffung einer hohen Feuerdichte in wichtigen Richtungen der Kampfhandlungen erfüllen konnte.

Im Herbst 1939 fanden Schießplatzerprobungen des reaktiven Geschosses M-13 und verschiedener Startvorrichtungen (MU-1 und MU-2) statt. Dabei wurden das M-13 und die später als BM-13 (BM: Bojewaja Maschina) bezeichnete Startvorrichtung MU-2 durch die Hauptverwaltung der Artillerie gebilligt und für die Truppenerprobung empfohlen.

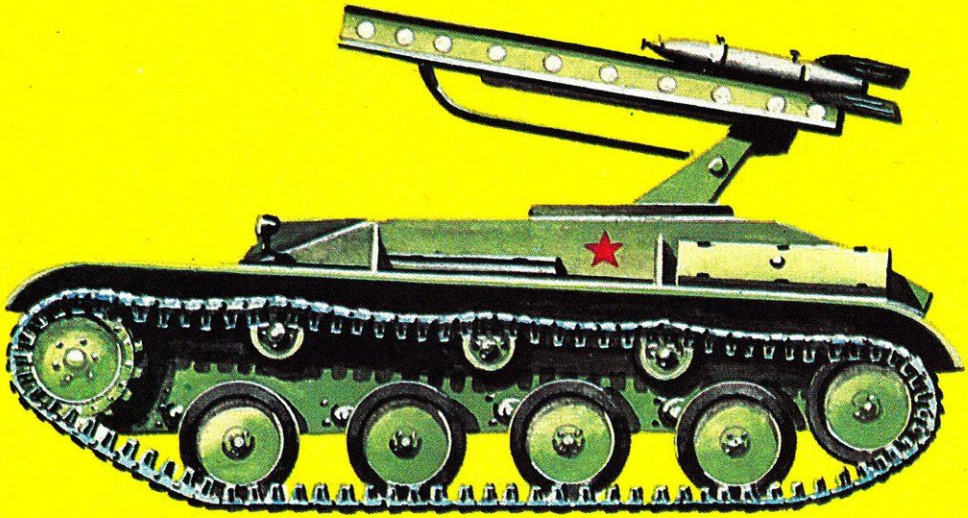
Am 21. Juni 1941, unmittelbar vor Kriegsausbruch, faßte die Sowjetregierung den Beschluß, die Serienfertigung der Geschosse M-13 sowie der Geschoßwerfer BM-13 aufzunehmen und mit der Aufstellung von Raketentruppenteilen zu beginnen. Mit den vorhandenen sieben BM-13 (das achte, ebenfalls fertiggestellte Fahrzeug befand sich zu Erprobungen in Sewastopol) wurde eine Batterie zusammengestellt, die die weitere Erprobung der



Erstausführung des Geschoßwerfers BM-13



Geschoßwerfer BM-13 führen Feuer



Geschoßwerfer BM-8-24 auf der Basis des leichten Panzers T-60

neuen Waffe bereits im Kampf mit den faschistischen Interventen zu führen hatte.
Ihren ersten Feuerschlag auf den Gegner richtete die Batterie, die von Hauptmann I. A. Fljorow befehligt wurde, am 14. Juli 1941 auf den von faschistischen Transportzügen überfüllten Eisenbahnknotenpunkt Orscha. Der Feind war von der gewaltigen Feuerkraft der ihm bis dahin unbekannten Waffe völlig demoralisiert; die faschistischen Soldaten verfielen in Panik und flohen, soweit sie dazu noch in der Lage waren.

Der Geschoßwerfer BM-13 erwies sich als einsatztüchtiges Gefechtsfahrzeug, das alle Erwartungen erfüllte. Er wurde zum Stammvater einer ganzen Familie sowjetischer Salvenfeuersysteme verschiedener Kaliber, zu denen eine ganze Reihe von Geschossen entwickelt wurde.

Dieser Geschoßwerfer war es auch, der der neuen Waffe bei den sowjetischen Soldaten den liebevollen Namen „Katjuscha", bei den faschistischen Eindringlingen aber die Entsetzen verbreitende Bezeichnung „Stalinorgel" einbrachte.

Der Geschoßwerfer BM-13 war mit einem Paket von 8 Startschienen in Doppel-T-Form, die 16 Geschosse trugen (jeweils 8 oben und 8 unten) ausgestattet. Alle 16 Geschosse konnten innerhalb von 7 bis 10 s abgefeuert werden. Die Zündung der Triebwerke erfolgte elektrisch von einem Abschußpult aus der Fahrzeugkabine heraus. Das Feuertempo wurde von der Fähigkeit des Werferführers bestimmt, den Umschalter des Abschußpultes schnell durch die 16 Stellungen (jedes Geschoß wurde einzeln gezündet) zu schalten. Die damit gegebene zeitliche Verzögerung im Start der einzelnen Geschosse, die etwa 0,5 s betrug, war aus technischen Gründen notwendig. Ein gleichzeitiger Start der Raketen eines Werfers würde zur gegenseitigen Beeinflussung der Flugbahnen und damit zu einem weiteren Anwachsen der Streuung geführt haben. Dieses Startprinzip findet man auch bei allen späteren (einschließlich der modernsten) Geschoßwerfern wieder.

Als Trägerfahrzeug wurde für den BM-13 der LKW ZIS-6 verwendet; später wurden auch andere Fahrzeugtypen dafür eingesetzt. Wegen ihrer selbstfahrenden Basis werden Geschoßwerfer auch in die Klasse der Selbstfahrlafetten (SFL) eingeordnet.

Die Möglichkeit, die Feuerstellung mit den bereits geladenen Werfern zu beziehen und sie nach Abgabe der Salve sofort wieder zu verlassen, ihre für die damalige Zeit hohe Marschgeschwindigkeit von 40 km/h führten neben der schon genannten großen Effektivität des Feuers dazu, daß die reaktive Artillerie schnell einen wichtigen Platz in den sowjetischen Landstreitkräften einnahm.

Damit war unmittelbar zu Beginn des Großen Vaterländischen Krieges eine neue Waffenart entstanden, die in solcher oder ähnlicher Form keiner anderen Armee zur Verfügung stand. Der erfolgreiche Einsatz der BM-13 beschleunigte die Entwicklungsarbeit an weiteren Typen von Geschoßwerfern sowohl in der Sowjetunion, den USA und Großbritannien als auch bei deren Gegnern Deutschland und Japan.

Die wichtigsten Angaben zu den sowjetischen reaktiven Geschossen aus der Zeit des zweiten Weltkrieges sind in der Tabelle zusammengefaßt wiedergegeben, denn es ist in diesem Heft nicht möglich, alle Typen zu beschreiben oder gar alle Muster an Geschossen aufzuführen. Hier sollen aber die markantesten Entwicklungsrichtungen genannt werden, da sie auch für die Nachfolger dieser Waffenart von Bedeutung sind.

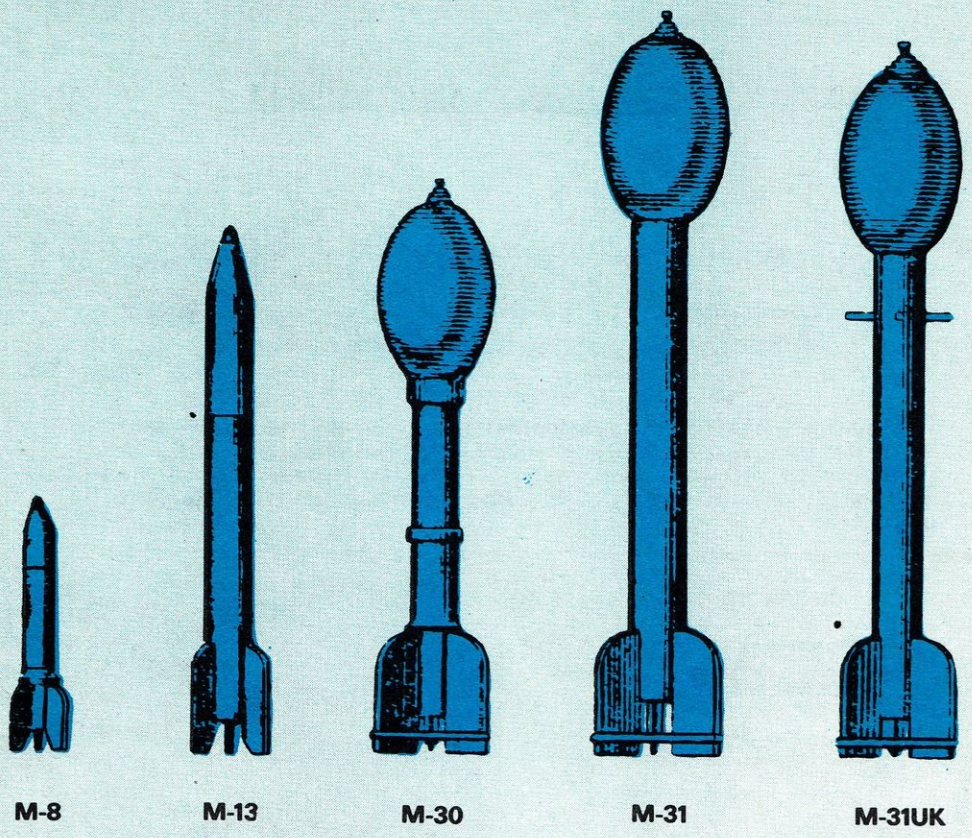
Der Vorteil der turboreaktiven Geschosse – ihre spürbar geringere Streuung – war den sowjetischen Ingenieuren bereits seit den 20er Jahren bekannt und in Versuchen praktisch nachgewiesen. Dem stand die im Vergleich zu den flügelstabilisierten Geschossen erheblich geringere Schußweite gegenüber, die man damals noch nicht zu steigern vermochte.

Die sowjetische Artillerie entschied sich deshalb für die Entwicklung von Geschoßwerfern für flügelstabilisierte Geschosse. Zum einen waren mit diesen Schußentfernungen bis zu 10 km möglich, zum anderen ließ die große Streuung der Geschosse wiederum eine unkomplizierte und wirkungsvolle Bekämpfung von Flächenzielen zu.

Wichtigste Aufgabe bei der Weiterentwicklung der reaktiven Geschosse war aber trotzdem die Verbesserung ihrer Trefferdichte. Ein maßgeblicher Schritt dazu war die Erkenntnis, daß eine leichte Drehung der Geschosse um ihre Längsachse vor allem auf dem aktiven Abschnitt ihrer Flugbahn die Streuung spürbar verringert. Dieser Effekt kommt dadurch zustande, daß alle produktionsbedingten Abweichungen der Rakete von der Idealform (solche Abweichungen oder Toleranzen sind aber bei der Massenproduktion nicht auszuschließen) eine kleine Abweichung der Wirkungsrichtung der reaktiven Schubkraft hervorrufen. Dreht sich das Geschoß im Fluge, so wandert diese Schubkraftexzentrizität (so lautet der Fachausdruck der Ballistiker) immer mit um die Längsachse der Rakete herum und läßt keine einseitige Abweichung des Geschosses zu.

Die ab 1944 in den sowjetischen Granatwerfereinheiten verwendeten Geschosse M-13UK und M-31UK (die Zusatzbezeichnung UK deutet auf verbesserte Trefferdichte hin) erhielten an ihren Brennkammern kleine, tangential gerichtete Düsenöffnungen, durch die ein Teil der Pulvergase des Triebwerks ausströmte. Die dabei entstehenden reaktiven Kräfte versetzten die Geschosse in die geforderte leichte Umdrehung. Dadurch verringerte sich zwar die Schußentfernung gegenüber den Vorgängertypen M-13 und M-31 etwas (um jeweils 7 %), dafür nahm die Streuung aber

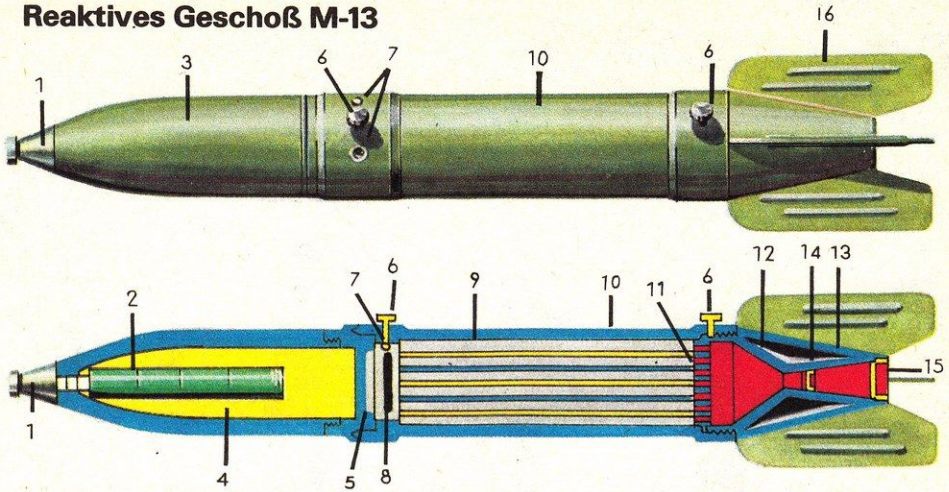
Sowjetische reaktive Geschosse 1941–45



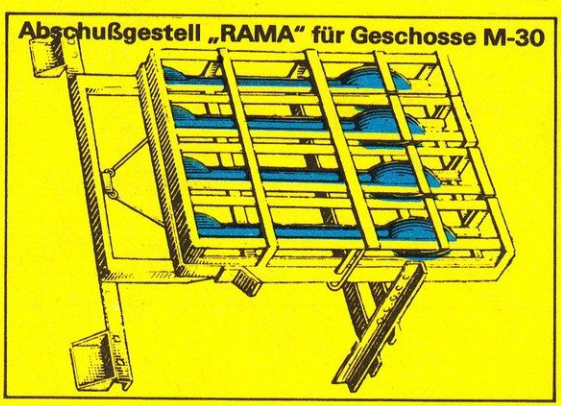
Taktisch-technische Angaben zu den wichtigsten reaktiven Geschossen der sowjetischen Geschoßwerfer aus der Zeit des zweiten Weltkriegs

Angabe		Geschoß					
		M-8	M-13	M-13UK	M-30	M-31	M-31UK
Kaliber	in mm	82	132	132	300	300	300
Flügelspannweite	in mm	200	300	300	300	300	300
Länge	in mm	714	1415	1415		1760	1760
Startmasse	in kg	8,0	42,5	42,5	72	92,4	92,4
Masse der Sprengladung	in kg	0,64	4,9	4,9		28,9	28,9
Masse der Treibladung	in kg	1,18	7,1	7,1		11,25	11,25
max. Geschwindigkeit	in m/s	315	355			255	
max. Schußentfernung	in m	5500	8500	7900		4300	4000
St_E/X_{max}		$< 1/50$	$< 1/65$	$< 1/105$		$< 1/45$	$< 1/80$
St_B/X_{max}		$< 1/35$	$< 1/45$	$< 1/85$		$< 1/20$	$< 1/50$
Geschoßart		Splitter.	Splitt.-Spreng.	Splitt.-Spreng.	Spreng.	Spreng.	Spreng.
Eingesetzt ab		August 1941	Juli 1941	Juni 1944	Juni 1942	Juni 1943	Juni 1944

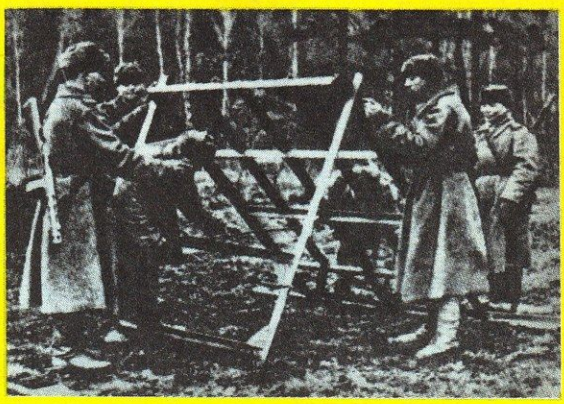
Reaktives Geschoß M-13



1 – Zünder; 2 – Detonator; 3 – Gefechtskopf; 4 – Sprengladung; 5 – Boden des Gefechtskopfes; 6 – Führungsstift; 7 – Pyropatronen; 8 – Zündladung; 9 – Treibladung; 10 – Brennkammer; 11 – Gitter (Diaphragma); 12 – Düseneingang; 13 – Düsenausgang; 14, 15 – Abdichtungsdeckel; 16 – Stabilisierungsflügel



Abschußgestell „RAMA" für Geschosse M-30



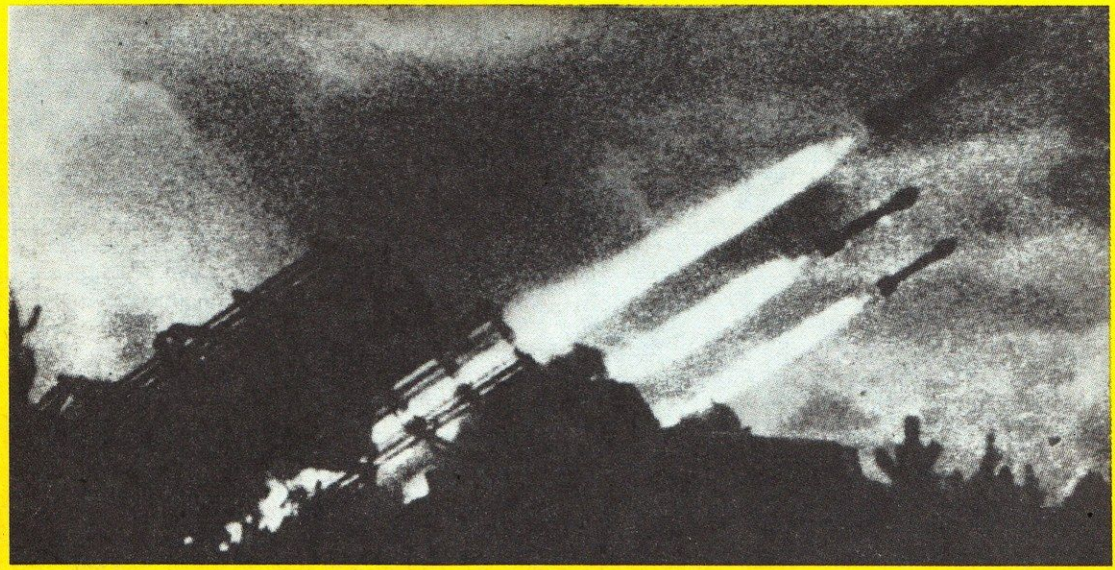
Ein Geschoßwerfer BM-31-12 wird geladen

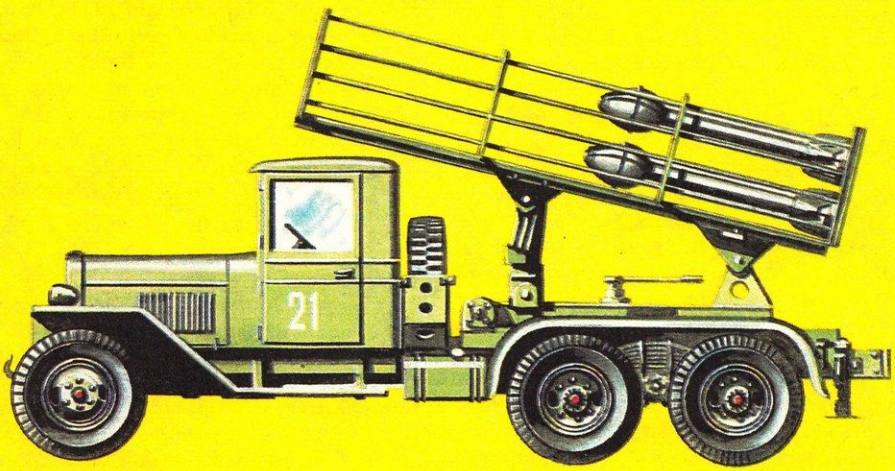
um rund die Hälfte ab. Die Angaben in der Tabelle zu den sowjetischen Geschossen zeigen das eindeutig.

Abschließend soll hier noch die Gefechtswirkung eines Geschosses M-13 (M-13UK) genannt werden:

— Radius der Zone der Vernichtung 8,0 . . . 10,0 m
— Radius der Zone der Niederhaltung 25,0 . . . 30,0 m
— Trichtertiefe (bei Zünderstellung auf Sprengwirkung) 0,8 . . . 1,0 m
— Zone der Splitterwirkung auf aufrechtstehende Schützen 960 m²
liegende Schützen 670 m²

Im faschistischen Deutschland wurden in den 30er Jahren ebenfalls Entwicklungsarbeiten an reaktiven Geschossen begonnen. Diese waren ursprünglich für den Verschuß aus Granatwerfern vorgesehen und sollten vor allem mit Giftgas ein-





gesetzt werden. Zur Tarnung der geplanten chemischen Kriegführung wurden auch Nebelgefechtsköpfe entwickelt, die praktisch einen ähnlichen Aufbau wie chemische Gefechtsköpfe haben. Die mit den Geschoßwerfern ausgerüsteten Batterien erhielten deshalb auch die offizielle Bezeichnung „Nebeltruppe". Der faschistischen Armee standen zu Beginn des zweiten Weltkrieges nur wenige derartige Einheiten zur Verfügung. Ihre turboreaktiven Geschosse hatten zum Teil eine erheblich geringere Schußentfernung als die der sowjetischen Werfer.

Nachdem die Geschoßwerfereinheiten der Roten Armee eindrucksvoll ihre Stärke bewiesen hatten, versuchte Hitlerdeutschland durch den forcierten Ausbau seiner „Nebeltruppe" den sowjetischen Vorsprung auf diesem Gebiet einzuholen, was aber nicht gelang.

In der sowjetischen Armee bestanden zum Ende des Großen Vaterländischen Krieges im Jahre 1945 519 Geschoßwerferabteilungen, die den Titel Gardewerferabteilungen erhalten hatten (aus diesem Grunde kann man in der Literatur anstelle der Bezeichnung Geschoßwerfer auch den Begriff Gardewerfer finden), 105 Regimenter, 40 selbständige Brigaden sowie 7 Divisionen, die mit diesen Waffen ausgerüstet waren. Ihr Anteil an der Artillerie der Reserve des Oberkommandierenden betrug 13 %. Damit hatte sie einen festen Platz in der sowjetischen Artillerie erhalten.

Die Nachfahren der „Katjuschas"

Die Geschoßwerfer hatten sich auf den Schlachtfeldern des Großen Vaterländischen Krieges glänzend bewährt. Die bei ihrem Einsatz gesammelten Erfahrungen bewiesen aber auch die Notwendigkeit der weiteren Vervollkommnung dieser Waffen. Dazu gehörte vor allem die weitere Verringerung ihrer Streuung.

Im Ergebnis intensiver Arbeit sowjetischer Ingenieure wurden turboreaktive Geschosse entwikkelt, die die Schußweite der BM-13 erreichten, außerdem aber den Vorteil der besseren Trefferdichte aufwiesen. Für das turboreaktive 140-mm-Geschoß M-14 0F, ein Splittersprenggeschoß mit einer Startmasse von 39,6 kg und einer maximalen Schußentfernung von annähernd 10 km, wurde auf der Basis des LKW ZIL-151 der Geschoßwerfer BM-14 mit 16 Startrohren geschaffen. Dieses Gefechtsfahrzeug war in der Lage, längere Märsche in geladenem Zustand zu absolvieren und nach der kurzen Zeit von 1,5 bis 2 min das Feuer zu eröffnen. Die Zeit zum Nachladen des Werfers betrug 2 bis 3 min. Die mit diesem Waffensystem bewaffneten Einheiten wurden als selbständige Abteilungen in den Bestand der mot. Schützendivisionen eingegliedert.

Später wurde das System BM-14 modernisiert und ein neues Gefechtsfahrzeug BM-14-17 gebaut. Dieses Fahrzeug erhielt das Fahrgestell des LKW GAZ-63 und eine Abschußvorrichtung mit 17 Rohren. Dabei wurde die Masse des Systems (ohne Geschosse und Bedienung) auf 2800 kg verringert. Außerdem wurde der Richtbereich der Abschußvorrichtung vergrößert.

Gleichzeitig mit dem System BM-14 wurde auch das schwere System BM-24 entwickelt, das turboreaktive Geschosse des Kalibers 240 mm bis zu 10 km Entfernung verschoß. Diese Geschosse hatten eine Startmasse von 110 kg. Als Abschußvorrichtung trug der BM-24 ein Paket aus 12 Abschußrahmen.

Auf ihrer Ehrenparade anläßlich des 1. Mai 1963 führte die Nationale Volksarmee mit dem auf dem LKW ZIL-157 aufgebauten BM-24 ihren ersten Geschoßwerfer vor, mit dem diese mächtige Waffe auch in die Ausrüstung unserer Armee Einzug hielt.

Außer dem BM-24 auf LKW-Fahrgestell wurde in der Sowjetarmee auch der Geschoßwerfer BM-24T auf der Basis des mittleren Artillerieschleppers ATS eingeführt. Mit seinem Kettenfahrwerk hatte dieser Werfer eine besonders hohe Geländegängigkeit und war in der Lage, unmittelbar im Bestand der Panzertruppen zu handeln und diesen auch in schwerpassierbarem Gelände zu folgen. Seine Tankkapazität erlaubte ihm einen Fahrbereich von 300 km.

Für die Erfüllung von Feueraufgaben über größere Schußentfernungen wurde der Geschoßwerfer BMD-20 entwickelt. Dieser Werfer trug auf dem Fahrgestell des ZIL-157 eine Startvorrichtung für 4 flügelstabilisierte Sprenggeschosse des Kalibers 200 mm. Diese Geschosse erreichten eine Höchstschußentfernung von 19 km. Bemerkenswert waren die spiralförmigen Abschußrahmen, die den Geschossen sofort mit Beginn ihrer Bewegung die notwendige Drehbewegung um ihre Längsachse aufzwangen. Unterstützt wurde die Geschoßrotation außerdem durch einen Kranz von um 6° zur Längsachse der Rakete geneigten Düsen, die um die Zentraldüse angeordnet waren.

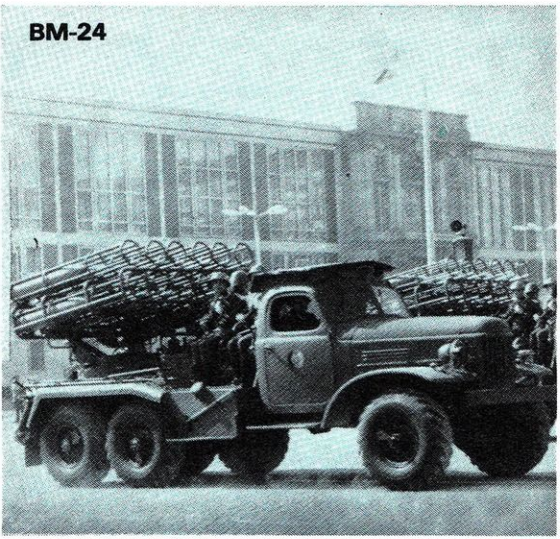
Die wichtigsten taktisch-technischen Angaben zu den Geschossen der Systeme BM-14, BM-24 und BMD-20 sind in unserer Tabelle zusammengefaßt. Die tschechoslowakische Volksarmee entwickelte 1951 einen eigenen Geschoßwerfer, der die Bezeichnung RV2 trug und auf der Basis des LKW Praga-V3S aufgebaut war. Die Abschußvorrichtung bestand aus einem Paket von 32 Abschußrohren für 130-mm-Geschosse turboreaktiver Konstruktion. Diese Raketen mit einer Startmasse von 24,2 kg und einer Länge von 799 mm erreichten eine Schußentfernung von maximal 8200 m.

Neben der Abschußvorrichtung führte der Geschoßwerfer auf einer Ladefläche einen Nachladesatz an Munition mit.

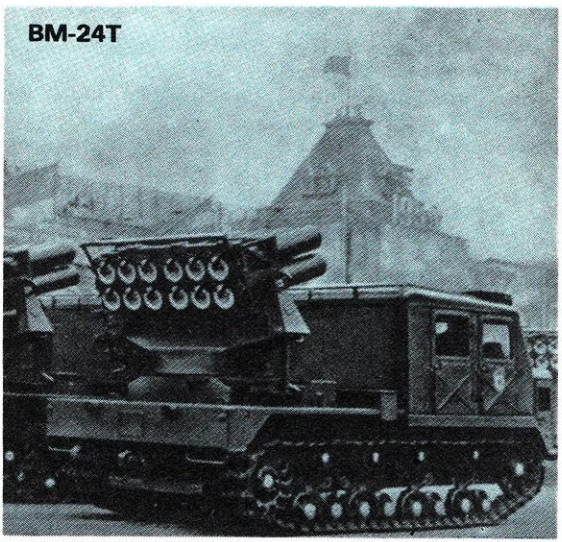
Der Geschoßwerfer RV2 wurde ebenfalls in einer Reihe anderer Armeen eingesetzt, so auch in der kubanischen Volksarmee.

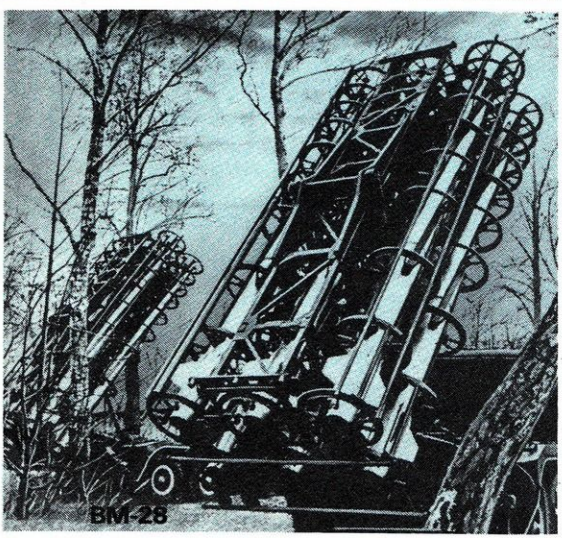
BM-14-17

BM-14-16


BM-24

BMD-20

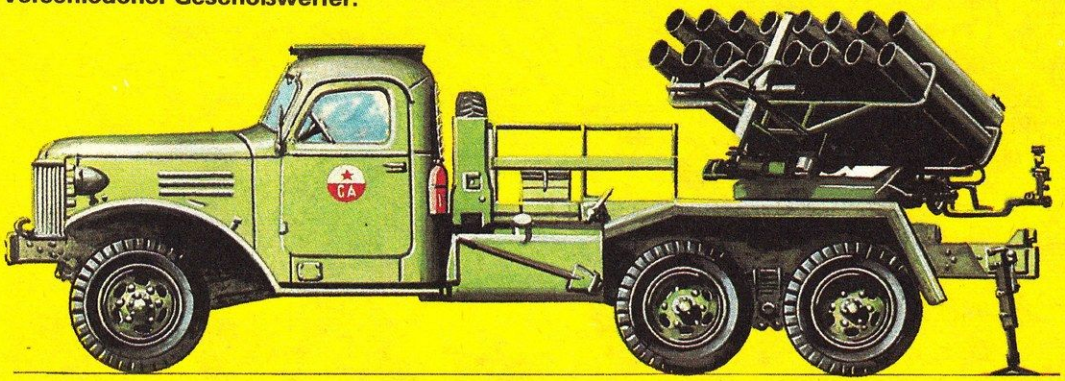

BM-24T


BM-28

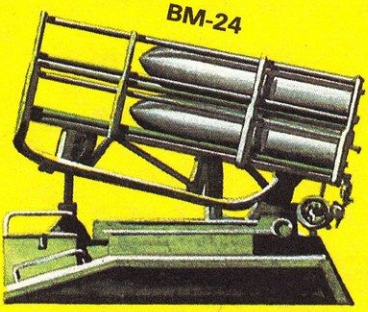
RV2

Der LKW ZIL-151 war Basisfahrzeug verschiedener Geschoßwerfer:

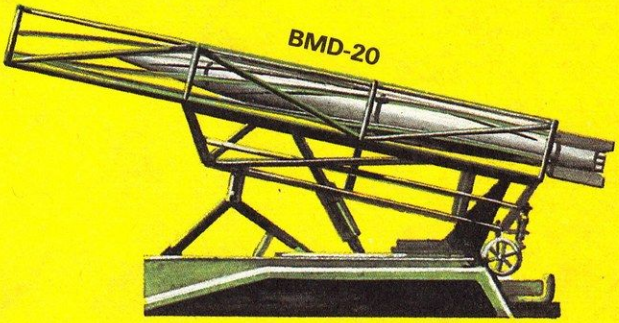
BM-14-16



BM-24



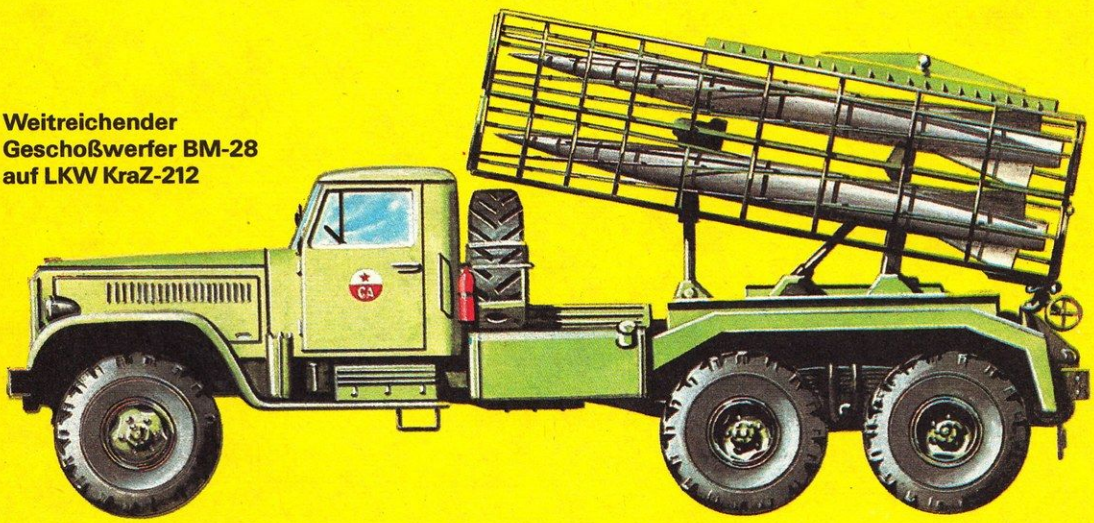
BMD-20



Basisfahrzeug des BM-24T war der mittlere Artillerieschlepper AT-S

Der tschechoslowakische Geschoßwerfer RV2 ist auf dem LKW Praga-V3S aufgebaut

Weitreichender Geschoßwerfer BM-28 auf LKW KraZ-212



Taktisch-technische Angaben zu reaktiven Geschossen der Nachkriegszeit

Angaben		Geschoß			
		M-14 0F	M-24F	M-24FUD	MD-20 F
Kaliber	in mm	140	240,6	240,6	200
Länge	in mm	1085	1224	1250	3040
Startmasse	in kg	39,6	112,25	110,0	194
Sprengstoffmasse	in kg	4,2	27,4	18,37	30
Treibladungsmasse	in kg	7,65	16,12	24,0	52
max. Geschwindigkeit	in m/s	400	300	469	590
max. Schußentfernung	in m	10 000	6575	9810	19 000

Reaktive Artillerie bei den Luftlande-truppen

Auch bei den Luftlandetruppen der Sowjetarmee und der Polnischen Armee stehen Geschoßwerfer im Dienst.

Der Geschoßwerfer der sowjetischen Luftlandetruppen trägt die Bezeichnung RPU-14. Er erinnert in seinem Aufbau an ein Geschütz und trägt auf einer Lafette mit Spreizholmen, wie sie für die 85-mm-Kanone D-44 verwendet wird (Standardisierung!) ein Paket aus 16 Rohren. Mit dem RPU-14 werden turboreaktive Geschosse des Typs M-14 0F verschossen; die Rohre sind deshalb mit denen des Geschoßwerfers BM-14 identisch. Seine verhältnismäßig geringen Abmessungen sowie die bescheidene Masse (mit einem 140-mm-Geschütz verglichen) zeigen, daß sich dieser Geschoßwerfer, der von einem geländegängigen GAZ-69 gezogen wird, sowohl für den Einsatz in schwierigem Gelände als auch für den Lufttransport hervorragend eignet. Das Gerät kann von allen Transportflugzeug- und -hubschraubertypen be-

Geschoßwerfer RPU-14 bei der Ausbildung im Gelände

Werfer WP-82 bei den Luftlandetruppen der Polnischen Armee

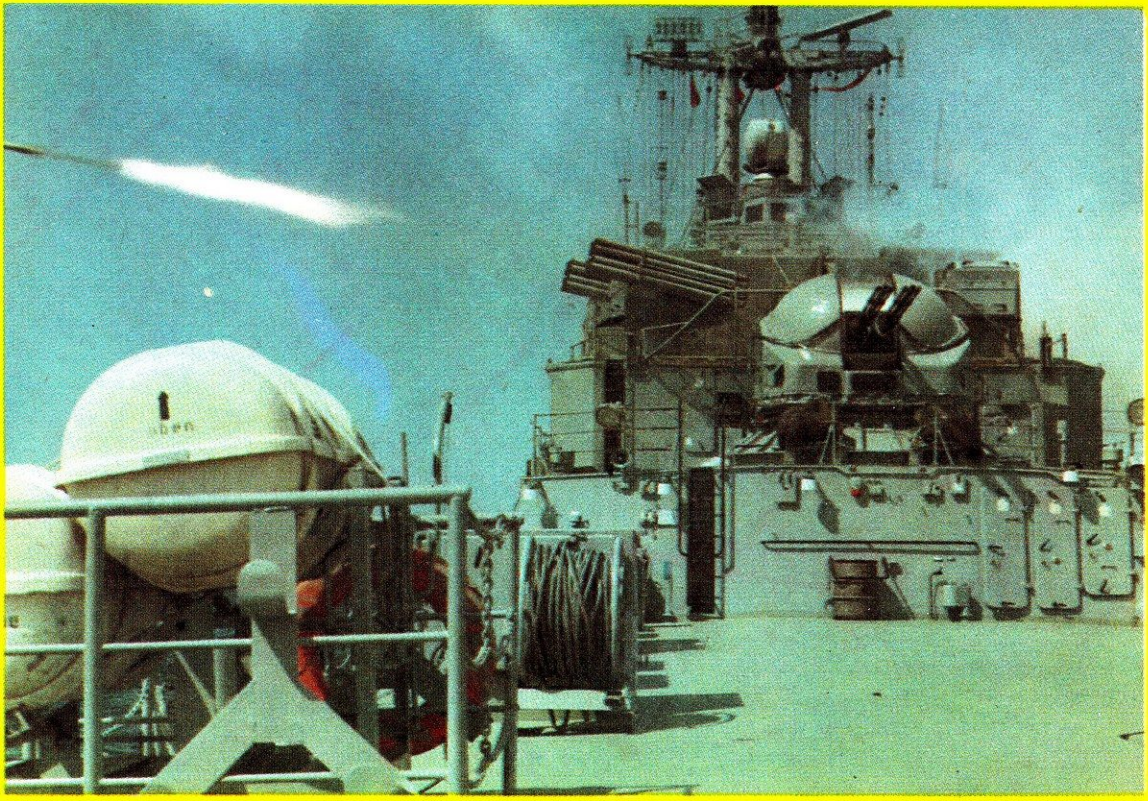
fördert und angelandet werden. Außerdem ist sein Abwurf mit dem Fallschirm möglich und vorgesehen.

Mit dem RPU-14 werden dieselben Feueraufgaben erfüllt, für die die Geschoßwerfer mittlerer Reichweite (BM-14) vorgesehen sind. Seine Höchstschußentfernung von knapp 10 km und die Masse der Salve *eines* Werfers von rund einer halben Tonne belegen anschaulich, mit welcher Feuerkraft (neben der ihrer anderen Waffen) die sowjetischen Luftlandetruppen ausgestattet sind. Die Polnische Armee hat für ihre Luftlandetruppen den leichten Geschoßwerfer WP-82 eigener Konstruktion eingeführt, der 8 Abschußrohre für Geschosse M-14 0F trägt. Dieses Gerät hat wegen seiner geringeren Masse auch eine leichtere Lafette als der RPU-14.

Beide Werfer werden über ein tragbares Abschußpult, das mittels eines Kabels mit dem Gerät verbunden wird, abgefeuert. Die Bedienung befindet sich dabei seitwärts vom Werfer in einer Deckung.

Taktisch-technische Angaben zum Geschoßwerfer RPU-14

Kaliber	**140 mm**
Zahl der Abschußrohre	**16**
Länge	**4150 mm**
Breite	**1730 mm**
Höhe	**1450 mm**
Masse ungeladen	**925 kg**
geladen	**1560 kg**



Landungsschiffe der Volksmarine führen bei einer Übung das Feuer mit Geschoßwerfern auf Küstenziele

Geschoß-werfer auf Landungs-schiffen

Salvenstartvorrichtung eines Landungsschiffes

Die Landungsschiffe der Volksmarine unserer Nationalen Volksarmee sind nach dem Vorbild der entsprechenden Schiffe anderer sozialistischer Flotten sowohl mit Universalgeschützen zur Bekämpfung von See-, Land- und Luftzielen als auch mit Geschoßwerfern bewaffnet.

Bei Landeoperationen muß vor Beginn der Anlandung die Küstenverteidigung des Gegners in einem größeren Abschnitt niedergehalten bzw. vernichtet werden. Daran nehmen Flottenkräfte (mit Artilleriewaffen und Raketen) und Fliegerkräfte (mit Bomben, Raketen und anderen Bordwaffen) teil.

Damit die Landungsschiffe, deren eigene Geschütze in erster Linie für die Selbstverteidigung bestimmt sind, aktiv an der Feuervorbereitung der Anlandung teilnehmen können, tragen sie Salvenstartvorrichtungen mit je 32 Abschußrohren. Die Rohre sind zu 2 Paketen zu je 16 Stück beiderseitig einer automatisch schwenkbaren Lafette angeordnet. Gerichtet werden die Werfer so wie die Geschütztürme von einem Feuerleitgerät.

Neben Landungsschiffen können auch andere Schiffe und Boote mit Geschoßwerfern ausgerüstet werden, wenn sie für die Bekämpfung von Flächenzielen in Ufernähe vorgesehen sind. Die Zweckmäßigkeit einer solchen Schiffsbewaffnung wurde bereits von den Flußflottillen der Sowjetarmee während des Großen Vaterländischen Krieges bewiesen, die einen Teil ihrer Flußkanonenboote mit Abschußvorrichtungen der Art des BM-13 ausrüsteten und damit deren Feuerkraft wesentlich erhöhten. Auch andere Bootstypen wurden mit Abschußvorrichtungen dieser Art bestückt, so z. B. Räumboote, die am 4. Februar 1943 eine Landungsoperation am Westufer der Noworossisker Bucht mit ihrem Feuer unterstützten.

Geschoßwerfer auf einem Flußkanonenboot

Heute im Museum: Abschußvorrichtung BM-13 eines sowjetischen Landungsbootes der Kriegszeit

MILITÄR-
TECHNISCHE
HEFTE